

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALUÍSIO AVELINO PINTO

**DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA  
ABORDAGEM COMPLEMENTAR PARA RASTREAR O DESEMPENHO  
FÍSICO FUNCIONAL EM IDOSAS**

Manaus

2022

ALUÍSIO AVELINO PINTO

**DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA  
ABORDAGEM COMPLEMENTAR PARA RASTREAR O DESEMPENHO  
FÍSICO FUNCIONAL EM IDOSAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amazonas como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde, na linha de pesquisa: Pesquisa clínica e saúde.

Orientador Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

Manaus

2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

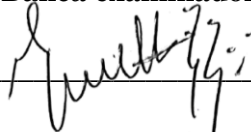
P659d	<p>Pinto, Alúcio Avelino</p> <p>Déficit de velocidade de mudança de direção: uma abordagem complementar para rastrear o desempenho físico funcional em idosas : uma abordagem complementar para rastrear o desempenho físico funcional em idosas / Alúcio Avelino Pinto . 2022</p> <p>97 f.: il.; 31 cm.</p> <p>Orientador: Ewertton de Souza Bezerra Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Desempenho Físico Funcional. 2. Idoso. 3. Velocidade de caminhada. 4. Aptidão física. 5. Envelhecimento. I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	--

ALUISIO AVELINO PINTO

**DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA  
ABORDAGEM COMPLEMENTAR PARA RASTEAR O DESEMPENHO  
FÍSICO FUNCIONAL EM IDOSAS**

Aprovado em: 02/09/2022

**Banca examinadora**



Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

Presidente



Prof. Dr. Renato Campos Freire Júnior

Membro Interno (UFAM)



Profa. Dra. Déborah de Araújo Farias

Membro Externo (UEA)

## RESUMO

Testes baseados apenas em percursos lineares podem nem sempre estar adequados para revelar distúrbios motores naqueles com boas habilidades de marcha. O que leva a necessidade de realizar análises complementares baseadas em testes funcionais já utilizados no ambiente clínico. Dois testes relevantes de desempenho físico funcional (DFF) para idosos são o teste de caminhada (velocidade linear) e o *timed up and go* (TUG). Uma possível solução para uma análise complementar nesses testes é o déficit de velocidade de mudança de direção (déficit MDDv), que demonstrou ser um desfecho relevante em atletas de diferentes esportes. O objetivo deste estudo foi examinar as correlações entre DFF e o déficit MDDv em idosos. Finalizaram o estudo 44 idosos ( $64,8 \pm 2,74$  anos;  $66,975 \pm 11,248$  kg;  $1,537 \pm 0,056$  m). Elas realizaram testes de DFF, com os testes de salto agachado (SA) e contra movimento (SCM), quatro passos no quadrado (T4PQ), TUG, sentar e levantar cinco vezes (TSL5V), preensão manual (PM) e caminhada de seis metros (TC6M), indicadores de queda, o questionário de *status* de queda (QSQ) e o SHORT FES-I, para análise de correlação com o déficit MDDv. Os testes de DFF foram realizados em três tentativas. A correlação de *Pearson (bootstrap)* foi calculada nas seguintes condições: desfechos de força, potência, velocidade e clínico nos testes de SA, SCM, T4PQ, TUG, TSL5V, PM, TC6M, QSQ e Short FES-I com o déficit MDDv. A correlação entre o déficit MDDv e os desfechos clínicos e de velocidade nos testes foram baixas (SA= 0,335 e 0,316; SCM= 0,322 e 0,303; e TUG= 0,312 e 0,382,  $p < 0,05$ ) e muito fortes (TC6M= 0,913 e 0,933,  $p < 0,01$ ). O déficit MDDv demonstrou fornecer uma medida mais isolada do desempenho físico funcional do que o tempo do TUG e caminhada de 6 metros, pois isolou o efeito da velocidade do TC6M dentro do teste TUG. O déficit MDDv, como medida complementar, pode auxiliar na escolha de exercícios para melhorar a habilidade de mudança de direção em idosos. Essas melhorias podem reduzir o risco de queda durante a caminhada mais rápida.

**Palavra-chaves:** Desempenho Físico Funcional, Idoso, Velocidade de Caminhada Aptidão Física e Envelhecimento.

## ABSTRACT

Tests based only on linear pathways may not always be adequate to reveal motor disturbances in those with good gait skills. This leads to the need to carry out complementary analyzes based on functional tests already used in the clinical environment. Two relevant tests of physical functional performance (PFP) for the elderly are the walking test (linear velocity) and the timed up and go (TUG). A possible solution for a complementary analysis in these tests is the speed of change of direction deficit (CODv deficit), which has been shown to be a relevant outcome in athletes from different sports. The aim of this study was to examine the correlations between PFP and CODv deficit in the elderly. The study was completed by 44 elderly women ( $64.8 \pm 2.74$  years;  $66.975 \pm 11.248$  kg;  $1.537 \pm 0.056$  m). They performed DFF tests, with the crouch jump (SJ) and counter movement (CMJ) tests, four square steps (FSST), TUG, sit and stand five times (STS5T), handgrip (HG) and walk six times meters (6MWT), fall indicators, the Fall Status Questionnaire (FSQ) and the SHORT FES-I, for correlation analysis with the CODv deficit. PFP tests were performed in three trials. Pearson's correlation (bootstrap) was calculated under the following conditions: strength, power, speed and clinical outcomes in the SJ, CMJ, FSST, TUG, STS5T, HG, 6MWT, FSQ and Short FES-I tests with CODv deficit. The correlation between the CODv deficit and the clinical and speed outcomes in the tests were low (SJ= 0.335 and 0.316; CMJ= 0.322 and 0.303; and TUG= 0.312 and 0.382,  $p < 0.05$ ) and very strong (6MWT= 0.913 and 0.933,  $p < 0.01$ ). The CODv deficit was shown to provide a more isolated measure of functional physical performance than the TUG time and 6-meter walk, as it isolated the effect of 6MWT velocity within the TUG test. The CODv deficit, as a complementary measure, can help in the choice of exercises to improve the ability to change direction in the elderly. These improvements can reduce the risk of falling while walking faster.

**Keywords:** Functional Physical Performance, Elderly, Walking Speed Physical Fitness and Aging.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Índices/escalas utilizadas para classificar o idoso funcionalmente e validadas no Brasil.....	24
Quadro 2 – baterias de testes utilizadas para avaliar o idoso com base no desempenho físico funcional. ....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas e dos testes funcionais (n=44) .....	56
Tabela 2. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de força nos testes.....	95
Tabela 3. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de potência nos testes. ....	95
Tabela 4. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de velocidade nos testes. ....	96
Tabela 5. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos clínicos nos testes. ....	96
Tabela 6. Correlação entre os testes funcionais e teste de equilíbrio dinâmico e questionário de quedas.....	97
Tabela 7 – correlação de Pearson – déficit de MDDv e MDDvA e testes de desempenho físico funcional .....	58



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma da ordem de avaliação dos testes funcionais. ....	50
Figura 2. Gráfico de dispersão da correlação entre desfechos de força nos testes e o déficit MDDv.....	59
Figura 3. Gráfico de dispersão da correlação entre os desfechos de velocidade nos testes e o déficitMDDv.....	60
Figura 4. Gráfico de dispersão da correlação entre os desfechos clínicos nos testes e o déficit MDDv.....	61
Figura 5. Box plot do déficit MDDv e estrutura modular de agilidade.....	62

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Potência muscular no teste de sentar e levantar cinco vezes. ....	32
Equação 2: Velocidade média no teste de sentar e levantar cinco vezes. ....	51
Equação 3: Força no teste de sentar e levantar cinco vezes.....	51
Equação 4: Erro técnico de medida absoluto.....	54
Equação 5: Erro técnico de medida relativo .....	54
Equação 6: Coeficiente de credibilidade.....	54

## LISTA DE ABREVIACÕES

OMS – Organização Mundial de Saúde

DÉFICIT MDD<sub>v</sub> – Déficit de Velocidade de Mudança de Direção

DÉFICIT MDD<sub>vA</sub> – Déficit de Velocidade de Mudança de Direção Adaptado

DFF – Desempenho Físico Funcional

TUG – Timed Up and Go

TUGA – Timed Up and Go Adaptado

MDD – Mudança de Direção

TSL5V – Sentar e Levantar Cinco Vezes

TC6M – Teste de caminhada de 6 metros

V\_TC6M – Velocidade de Caminhada de 6 metros

AVD – Atividades da Vida Diária

AIVD – Atividades Instrumentais Da Vida Diária

IB – Índice de Barthel

GUG – Get Up and Go

8-FUG – 8 Foot Up and Go

SPPB - Short Physical Performance Battery

SCM – Salto Contra Movimento

SA – Salto Agachado

ETUG - Expanded Timed Up-and-Go

PM – Preensão Manual

PMD e PME – Preensão Manual direita e Preensão Manual esquerda

IMC – Índice de Massa Corpórea

SFT – Sênior Fitness Test

T4PQ – Teste dos Quatro Passos no Quadrado

ETM – Erro Técnico de Medida

ETMa – Erro técnico de medida absoluta

ETMr – Erro técnico de medida relativo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
3.1. OBJETIVO GERAL.....	19
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	19
<b>4. REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
4.3. ENVELHECIMENTO E CAPACIDADE FUNCIONAL .....	20
4.4. HISTÓRIA DA AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO IDOSO.....	21
4.4.1. Índice de Katz .....	22
4.4.2. Escala de avaliação das AIVD's de Lawton .....	22
4.4.3. Índice de Barthel .....	23
4.4.4. Escala de Pfeffer.....	23
4.5. A INTRODUÇÃO DE TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO PARA AVALIAR O IDOSO .....	25
4.5.1. Teste sentar e levantar .....	25
4.5.2. Teste timed up go (TUG) .....	27
4.5.3. Teste de velocidade de caminhada.....	29
4.5.4. Teste de potência de membros inferiores .....	31
4.6. APLICABILIDADE DA BATERIA DE TESTES FUNCIONAIS .....	35
4.6.1. Bateria de testes da AAHPERD.....	36
4.6.2. O teste de aptidão de Groningen para idosos.....	37
4.6.3. Fenótipo de Fried .....	39
4.6.4. Short Physical Performance Battery .....	40
4.6.5. Sênior Fitness Test.....	41
4.6.6. O app Vivifrail para avaliar idosos em risco de fragilidade.....	43
4.7. DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO .....	45
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>49</b>
5.1. PARTICIPANTES .....	49
5.2. DESENHO DO ESTUDO.....	49
5.3. AMOSTRA .....	50
5.4. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	50
5.5. TESTE DE PREENSÃO MANUAL.....	50
5.6. TESTE DE SALTO AGACHADO E CONTRAMOVIMENTO .....	51
5.7. TESTE SENTAR E LEVANTAR CINCO VEZES (TSL5V) .....	51
5.8. <i>TIMED UP AND GO TEST</i> (TUG).....	52
5.9. TUG ADAPTADO (TUGA) .....	52
5.10. TESTE DE CAMINHADA DE 6 METROS (TC6M).....	52
5.11. TESTE DOS QUATRO PASSOS NO QUADRADO (T4PQ).....	52
5.12. QUESTIONÁRIO DE <i>STATUS</i> QUEDAS (QSQ).....	53
5.13. SHORT FES-I.....	53
5.14. DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO (DÉFICIT MDDV) E DÉFICIT DE VELOCIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO ADAPTADO (DÉFICIT MDDVA).....	53
5.15. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	53
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>56</b>
6.1. CARACTERIZAÇÃO DAS PARTICIPANTES.....	56

6.2. DÉFICIT DE MUDANÇA DE DIREÇÃO.....	57
6.3. DESFECHO CLÍNICO DO DÉFICIT DE MUDANÇA DE DIREÇÃO.....	61
<b>7. DISCUSSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>8. CONCLUSÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>10.ANEXO A - APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS .....</b>	<b>86</b>
<b>11.APÊNDICE A – COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE E COEFICIENTE DE CREDIBILIDADE .....</b>	<b>92</b>
<b>12.APÊNDICE B – TESTE DE NORMALIDADE .....</b>	<b>93</b>
<b>13.APÊNDICE C - CÁLCULO AMOSTRAL .....</b>	<b>94</b>
<b>14.APÊNDICE D – CORRELAÇÃO DOS TESTES FUNCIONAIS .....</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, envelhecer saudável é possuir uma capacidade funcional preservada e conseguir mantê-la com o passar dos anos, ou seja, ter um desempenho físico funcional e psicossocial suficientes que possibilitem à pessoa idosa uma sensação de bem-estar (BEARD *et al.*, 2016). O envelhecimento é caracterizado por inúmeras mudanças que ocorrem em diferentes níveis da estrutura biológica. A ciência ainda não bateu o martelo sobre quais mudanças (moleculares, celulares ou fisiológicas) são mais importantes nesse processo (DA COSTA *et al.*, 2016). Portanto, envelhecer é um processo natural e propicia modificações morfológicas e funcionais em todos os sistemas do corpo e mesmo que ocorra de forma saudável ainda traz prejuízos (KWON; YOON, 2017). O que pode ser caracterizado como o objetivo falhado do nosso corpo em paralisar esses prejuízos que vão se acumular com o tempo e acarretar em declínio funcional, patologia e morte (SCHMEER *et al.*, 2019).

Essas mudanças influenciam negativamente o sistema neuromuscular, a níveis centrais e periféricos, e causam uma baixa nas funções neuromusculares, que por sua vez influenciam negativamente o desempenho motor dos idosos (HUNTER; PEREIRA; KEENAN, 2016). Com o passar dos anos, o ser humano vai gradativamente perdendo potência, força e massa muscular. Contudo ele perde primeiro potência, depois força e por último massa muscular (AAGAARD *et al.*, 2010), sendo observada redução prioritária da potência muscular de membros inferiores por volta de 40 anos de idade, e que a mesma não apresenta distinção pelo sexo, já a força chega a reduzir a taxas médias de 2 a 4% ao ano com o avançar da idade (ALCAZAR *et al.*, 2020).

À medida que envelhece, os músculos esqueléticos ficam mais fracos e diminuem, ou seja, perde força e massa muscular, mas conforme mencionado acima, ele fica mais fraco antes de diminuir. Esse fato acontece de duas a cinco vezes mais rápido do que a perda de massa muscular (MITCHELL *et al.*, 2012). Mais precisamente isso ocorre por volta dos 70 anos, onde uma grande parte dos idosos possuem 80% da massa muscular encontrada entre as pessoas de 20 e 30 anos, todavia após os 70 anos as pessoas experimentam uma diminuição de 0,5 a 1% de perda muscular ao ano (MITCHELL *et al.*, 2012).

No Brasil, um em cada quatro idosos que vivem na comunidade tem ao menos um evento de queda em 12 meses, com um olhar especial às mulheres pois elas apresentaram

um percentual maior de quedas do que os homens (30,8% vs 19,8%,  $\geq 80$  anos; 35,7% vs 23,8%, 60 a 69 anos, respectivamente) (FILHO *et al.*, 2019). Naturalmente, as alterações nos padrões de marcha começam entre 60 e 70 anos e causam uma diminuição na velocidade que pode aumentar o risco de quedas (WHITTLE, 2007). Logo, detectar os distúrbios da marcha em idosos com um risco de quedas aumentado é crucial (LAMOTH *et al.*, 2011), contudo, testes baseados apenas em percursos lineares podem nem sempre estar adequados para revelar distúrbios motores naqueles com boas habilidades de marcha (BELLUSCIO *et al.*, 2020).

A respeito disso, pesquisadores observaram que, a uma mesma distância (20 m), idosos tendem a ter uma velocidade de caminhada não linear (retas, curvas e curvas fechadas) diminuída em relação à velocidade de caminhada linear. O que leva a necessidade de realizar análises complementares baseadas em testes funcionais já utilizados no ambiente clínico (ZANCAN; SOZZI; SCHIEPPATI, 2021). Dois testes relevantes de desempenho físico funcional (DFF) para idosos são o teste de caminhada (velocidade linear) (LOSA-REYNA *et al.*, 2019) e o teste *timed up and go* (TUG) (velocidade de mudança de direção) (ANSAI *et al.*, 2018; PAPA; DONG; HASSAN, 2017). Desempenhos mais rápidos nesses testes entre idosos têm sido relacionados, a um risco reduzido de quedas (ANSAI *et al.*, 2018; KWON, MOON SEOK *et al.*, 2018). Ainda assim, idosos mais rápidos em velocidade linear e velocidade mudando de direção ainda podem apresentar um risco de quedas fora de casa, e também são mais propensos a ter uma taxa de declínio na velocidade da marcha ao longo do tempo (QUACH *et al.*, 2011).

Uma possível solução para análise complementar nesses testes é o déficit de velocidade de mudança de direção (déficit MDDv) que demonstrou ser um desfecho relevante em atletas de diferentes esportes, auxiliando no entendimento das necessidades de treinamento dos atletas (LOTURCO *et al.*, 2018; NIMPHIUS *et al.*, 2016; RAMIREZ-CAMPILLO *et al.*, 2019). O déficit de MDDv para uma determinada distância é calculado como velocidade linear menos velocidade de mudança de direção (NIMPHIUS *et al.*, 2016), com isso, atletas mais rápidos linearmente geralmente apresentam um maior déficit de MDDv, o que demonstra a necessidade de melhorar as habilidades de mudança de direção (LOTURCO *et al.*, 2018). Foi verificado que exercícios físicos para idosos melhoram a capacidade de mudança de direção destes, por tal razão entender o déficit MDDv também pode vir a ter relevância clínica em idosos (SONG; KIM, 2015).

Por exemplo, em um cenário hipotético pré intervenção, uma mulher mais velha apresentou uma velocidade de TUG de  $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e uma velocidade de caminhada de  $1,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Assumindo que ambos os testes tiveram a mesma distância total (por exemplo, 6 m), a mulher mais velha apresentou déficit de MDDv de  $0,92 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Após um breve período de treinamento, a mulher mais velha melhorou seu desempenho no teste de caminhada em 10% (ou seja,  $1,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ), porém, a velocidade do TUG não melhorou, resultando em um déficit maior de MDDv ( $0,97 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ). Portanto, a análise do déficit MDDv pode permitir uma avaliação mais abrangente das deficiências do DFF em idosos, revelando fatores neuromecânicos potencialmente relevantes que podem estar subjacentes a esse déficit (por exemplo, aceleração, desaceleração; equilíbrio; capacidade perceptual visual e espaço-temporal; força explosiva) (FREITAS, TOMÁS T. *et al.*, 2019; RAMIREZ-CAMPILLO *et al.*, 2019).

O TUG e o teste de caminhada são frequentemente aplicados na avaliação rotineira do DFF em idosos, principalmente antes e após intervenções de treinamento, reabilitação, rastreamento e monitoramento dos idosos (CASAS-HERRERO *et al.*, 2019; IZQUIERDO, MIKEL, 2019b). Esses programas de treinamento e reabilitação (treino de equilíbrio, aeróbico, flexibilidade e força) costumam ter um impacto positivo na velocidade de caminhada linear e na velocidade do TUG (NELSON *et al.*, 2007; TIEDEMANN *et al.*, 2011), embora nem sempre com a mesma proporção. Portanto, como observado anteriormente, melhorias distintas na velocidade de caminhada e na velocidade de mudança de direção podem ocultar um aumento no déficit de MDDv. Sem a consideração adequada do déficit de MDDv, a prescrição de exercícios tradicionais de reabilitação e treinamento para idosos pode não visar fatores relevantes associados ao déficit de MDDv.

Abordagens de treinamento baseadas em agilidade ou baseadas em mudança de direção (MDD), incluindo acelerações, desacelerações, padrões de parada e partida, manobras de corte e exercícios em ziguezague, entre outros, provavelmente induzirão leves estímulos vestibulares, desafiando o controle somatossensorial e visual do movimento (DONATH; VAN DIEËN; FAUDE, 2016). Nesse sentido, a avaliação do déficit de MDDv poderia servir como uma abordagem complementar para mensurar o DFF em idosos, auxiliando na prescrição de exercícios adequados. No entanto, até o momento, o déficit MDDv não recebeu atenção quanto ao seu potencial como abordagem complementar para avaliar o DFF em idosos. Portanto, o objetivo deste estudo foi



examinar as correlações entre DFF (testes sentar e levantar cinco vezes, TUG, velocidade de caminhada, preensão manual e altura do salto vertical, com e sem contra movimento) e MDDv em idosos.

## 2. JUSTIFICATIVA

Diante do envelhecimento populacional, que é um fenômeno mundialmente debatido, surgiu a necessidade de voltar os olhares para os idosos, mas especificamente no que tange a respeito de desempenho físico funcional. Nota-se que a pessoa idosa sofre inúmeros impactos que vão desde leves disfunções musculoesqueléticas até à perda da função física propriamente dita. O idoso, no decorrer do tempo, vai perdendo potência, força e massa muscular, o que o torna suscetível a quedas, restrição ao leito e morte, realçando também o custo que este, ao ficar internado, requererá de cuidados adicionais que onerará o Estado e/ou a família. Logo manter uma boa reserva funcional, que o permita desfrutar de boa mobilidade e o permita ser independente é muito válido para estes. A manutenção da capacidade funcional pode interferir na qualidade de vida dos idosos mediante a sua relação com a habilidade de manter-se no trabalho ou na prática de atividades que lhe dão prazer em idades mais avançadas.

Isso dá uma importância elevada nos testes de desempenho físico funcionais aplicados para os idosos. A partir disso, torna-se então crucial avaliar o desempenho físico funcional do idoso, pois isso reflete pontualmente o seu status funcional presente e sugere-se ainda que sejam realizados testes específicos ou complementares para facilitar o rastreio de possíveis declínios físicos funcionais antes dele se tornar incapaz propriamente dito e leve o idoso a uma dependência funcional. Epidemiologicamente, estes testes ajudam a traçar um marco transversal e longitudinal da capacidade física funcional que o idoso tem em relação aos seus pares e a ele mesmo, e ajuda o profissional de saúde a dar o melhor atendimento para a real situação dele.

O déficit MDDv procura, através da diferença da velocidade linear e da velocidade de mudança de direção, avaliar a capacidade do idoso em mudar de direção, isto é, girar. Isso se dá não apenas pelo teste de mudança de direção em si, mas leva em conta o desempenho em mudar de direção separando a capacidade de mudar de direção da capacidade de velocidade em linha reta. É de suma importância avaliar a mudança de direção em idosos, porque idosos caidores demoram mais para virar, tem mais instabilidade no giro e variam mais no tamanho do giro angular ao longo dos dias em comparação com os idosos não caidores. Além do mais, a qualidade de mudar de direção é mais baixa, com velocidades mais baixas e mais passos. Conseguir detectar uma disfunção antes que ela se torne um problema de saúde pública ou um peso para o idoso

e a família é bem mais válido do que apenas tentar classificar o idoso em dependente e independente.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo Geral

- Examinar a associação entre os indicadores de desempenho físico funcional e queda com déficit na velocidade de mudança de direção em idosos;

#### 3.2. Objetivo específico

- Caracterizar as capacidades mensuradas nos testes sentar e levantar cinco vezes, TUG, TUGA, caminhada de seis metros, prensão manual, altura do salto vertical (com e sem contra movimento), quatro passos no quadrado e indicadores de queda (questionário de *status* de queda e SHORT FES-I);
- Verificar se o déficit de velocidade de mudança de direção adaptado, utilizando o TUG adaptado, tem uma melhor correlação com os desfechos dos testes funcionais em idosos do que o déficit de velocidade de mudança de direção, utilizando o TUG;
- Relacionar déficit de velocidade de mudança de direção com medidas de potência obtidas no teste de salto vertical (com e sem contra movimento) e teste de sentar e levantar cinco vezes em idosos;
- Correlacionar o déficit de velocidade de mudança de direção com os desfechos de força no teste de prensão manual e sentar e levantar cinco vezes.
- Relacionar o déficit de velocidade de mudança de direção com os desfechos de velocidade dos testes TUG, TUGA, caminhada de seis metros, sentar e levantar cinco vezes, salto agachado e contra movimento;
- Correlacionar o déficit de mudança de direção com o desfecho de equilíbrio dinâmico no teste de quatro passos no quadrado em idosos;
- Relacionar o déficit de velocidade de mudança de direção com Indicadores de queda (questionário de *status* de queda e SHORT FES-I);

## 4. REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

### 4.1. Envelhecimento e capacidade funcional

A avaliação funcional é de suma relevância no cuidado ao idoso da comunidade e, por meio dela, pode-se diminuir também a hospitalização e a institucionalização prematura dos idosos. Ela tem um importante papel na medição da evolução na reabilitação, também nas definições do quadro clínico funcional (CALVANI; DOURIS, 1991) e para detectar declínio funcional, que é a perda da capacidade de uma pessoa em realizar de forma autônoma as atividades do cotidiano (RODGERS; MILLER, 1997). Assim sendo, o nível funcional do idoso se refere à forma de como ele desempenha as suas tarefas do dia a dia.

Essas tarefas podem ser divididas em atividades básicas da vida diária (ABVD), que são as atividades relacionadas diretamente ao autocuidado, como comer, vestir-se e usar o banheiro, e em atividades instrumentais da vida diária (AIVD) que são as atividades necessárias que o idoso tem que desempenhar para viver com independência, tais como fazer as refeições, tomar os remédios na hora certa, administrar o patrimônio, usar o telefone e limpar a casa (ELSAWY; HIGGINS, 2011). Essas duas formas de mensurar a capacidade funcional do idoso nos dão uma ideia geral de como está o seu nível funcional. Logo, o desempenho físico é muito importante para classificá-lo, pois o envelhecimento saudável é um processo relevante para as pessoas idosas e vem a ser mais do que apenas um estado inicial de perda da função física (BEARD *et al.*, 2016).

Contudo, nem todo teste funcional reflete a real situação em que o idoso se encontra, e é crucial a utilização de testes que foram validados, ou seja, que usem instrumentos validados, confiáveis e com critérios bem definidos e que suas medidas sejam confiáveis para o desfecho que se deseja avaliar, bem como a população específica para qual o teste foi concebido. Isto se faz necessário para que o avaliador ou cuidador consiga traçar o perfil funcional do idoso em sintonia com o que se quer de desfecho clínico (NUNCIATO; PEREIRA; BORGHI-SILVA, 2012) e, é de alta relevância para a prática clínica, que possa ser traçada a estratégia de exercícios a serem implementados nos programas de treinamento para idosos (PRATA MARTINEZ *et al.*, 2016). Logo a confiabilidade, a validade do conteúdo e a capacidade de resposta dos testes são essenciais na escolha do teste a ser aplicado (ROBERTSON *et al.*, 2017). Contudo, não basta ser um instrumento de medida válido, para que alcance a população idosa, ele precisa ser de

fácil aplicação a ponto de que possa ser realizado com o mínimo de recursos e saber qual domínio físico funcional o teste avalia (RIKLI, R. E.; JONES, 1999).

Dentre esses instrumentos validados e que são de fácil aplicação, destacam-se o teste sentar e levantar que é usado para mensurar a força (JONES; RIKLI; BEAM, 1999) e potência (BOHANNON, 2006) de membros inferiores dos idosos, assim como, na validade preditiva de quedas em idosos (ROONGBENJAWAN; SIRIPHORN, 2020). Outro importante teste é de velocidade de caminhada de 8 metros que pode prever se o idoso tem risco de sofrer eventos adversos (MONTERO-ODASSO, MANUEL *et al.*, 2005), tais como queda (MAKI, 1997), restrição no leito e perda de mobilidade (RYDWIK *et al.*, 2012). A velocidade da marcha tem poder de identificar idosos autônomos que vivem na comunidade em risco de resultados adversos e, pode ser usado como uma ferramenta de avaliação de item único (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). A avaliação em ritmo usual acima de 4 metros foi o método mais utilizado na literatura e pode representar um instrumento rápido, seguro, barato e altamente confiável de ser implementado. Ademais o teste TUG (3m), usado na avaliação do equilíbrio dinâmico (MATHIAS; NAYAK; ISAACS, 1986) e quedas (SCHOENE *et al.*, 2013).

#### 4.2. História da Avaliação Funcional do Idoso

Diante do crescente aumento dos casos de doenças crônicas nos idosos, foi criada em 1949 uma comissão (Comissão de Doenças Crônicas dos Estados Unidos) para investigar esse problema nos Estados Unidos (ROBERTS, 1954). Essa comissão também destacou a necessidade de uma medida que pudesse classificar as AVD's (TRUSSELL; ELINSON, 1959). Logo veio à tona a importância de se avaliar os idosos, por meio de testes que mensurem as capacidades funcionais. Isto aconteceu por que os pesquisadores sempre buscaram maneiras de resolver as diferenças entre os vários itens e instrumentos de avaliação e, para isso, sugeriram a criação de um índice resumido que facilitasse a sua aplicabilidade nas AVBD's e AIVD's (BRANCH; MEYERS, 1987).

A partir de então, começaram a ser organizados e publicados estudos para comparar os padrões da função física, no âmbito da prática clínica, com base nas AVD's e AIVD's, que por sua vez avaliaram o idoso de forma indireta, ou seja, por meio de questionários autoaplicáveis ou entrevista pessoal, pois havia naquela época uma necessidade de melhor entender a função física dos idosos e doentes crônicos (KATZ, SIDNEY *et al.*, 1963). Começaram então a ser criados testes, mas esses tinham problemas

como baixa reprodutibilidade, não eram válidos e faltava uma base de pontuação comparativa para melhor definir seus critérios, ou seja, os desfechos clínicos não eram confiáveis (MULLER, 1961).

#### 4.2.1. Índice de Katz

Diante dessa necessidade, começaram a surgir alguns questionários e índices para avaliar a função física do idoso. Em 1959, Sidney Katz, junto com uma equipe do Hospital Benjamin Rose em Cleveland, Ohio, desenvolveram uma escala para avaliar a função física e possivelmente, servir de base para detectar a evolução dos pacientes tratados no hospital por derrames, fraturas de quadril e outras doenças (THE STAFF OF THE BENJAMIN ROSE HOSPITAL, 1959). Foi então que em 1963, Katz, S *et al.*, (1963) apresentaram seu artigo com essa nova proposta de medida de função que viria a ser usada em avaliações objetivas de populações com doenças crônicas, envelhecimento, mas de forma autorrelatada, para avaliar também a recuperação do paciente internado e necessidade de reabilitação. Surgiu então o índice denominado índice de AVD ou índice de independência de Katz, para classificar se os idosos da comunidade seriam totalmente dependentes nessas atividades. Essa dependência ou independência era mensurada em graus: 0 – independente nas seis funções; 1 – dependente em uma função apenas; 2 – dependente em duas funções; 3 – dependente em três funções; 4 – dependente em quatro funções; 5 – dependente em cinco funções; 6 – dependente em todas as funções (KATZ, S. *et al.*, 1970; KATZ, S.; AKPOM, 1976). Dentre as seis funções avaliadas (tomar banho, vestir-se, ir ao banheiro, movimentar-se, continência e alimentar-se) é dado um resultado de independente – capaz de realizar a função apresentada sem supervisão – e dependente – o que realiza a função com assistência de outra pessoa (KATZ, S *et al.*, 1963) Esta escala foi traduzida e validada para a população brasileira (DUARTE; DE ANDRADE; LEBRÃO, 2007).

#### 4.2.2. Escala de avaliação das AIVD's de Lawton

Lawton; Brody, (1969) por sua vez, buscaram analisar as AIVD's, usando um questionário que tinha perguntas que estavam em um nível mais complexo e organizado do que as funções básicas da AVD. Estas tarefas estavam melhor relacionadas com a capacidade do idoso em viver na comunidade através do uso do telefone, fazer pequenos reparos na casa, ir às compras, cozinhar, limpar a casa, lavar sua roupa, gerir as finanças, tomar seus medicamentos e usar o transporte. O avaliador pergunta se a pessoa é capaz

de realizar uma tarefa, dá uma pontuação que varia de 1 a 3 (1- totalmente dependente de realizar a tarefa; 2- realiza com supervisão; 3- realiza a tarefa de forma independente) e ao fim do questionário (9 perguntas) classifica o idoso em totalmente independente (27 pontos), parcialmente dependente (18 a 26 pontos) e totalmente dependente (9 a 17 pontos). Essa escala não foi criada para gerar pontos de corte populacional, mas essa pontuação serve para comparar a evolução ou involução do idoso. Essa escala foi validada para a população brasileira (LAWTON, M. P. *et al.*, 1982; TORRES; DOS REIS; DOS REIS, 2010).

#### 4.2.3. Índice de Barthel

O índice de Barthel (IB) (10 testes que avaliam a independência funcional, cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e excreção), usado desde 1955 para pacientes hospitalizados de longa permanência com distúrbios neurológicos e musculoesquelético (MAHONEY; BARTHEL, 1965). O IB tem como vantagem sua simplicidade para avaliar as AVD's em idosos hospitalizados no que tange à sua capacidade no autocuidado, desde verificar se sua entrada no hospital, ou seja, se sua internação é realmente necessária, mas também para avaliar a sua evolução no decorrer do tratamento e seu estado quando este obtiver alta. Este por sua vez verifica se o idoso é capaz de se alimentar, vestir-se, tomar banho, higiene pessoal, eliminações intestinais, eliminações vesicais, usar o vaso sanitário, sair da cadeira pra cama e caminhar por 50 m e escadas, através de uma pontuação que varia de 0 a 10 (10 – realiza de maneira independente; 5 – precisa de alguma ajuda; 0 – dependente) para cada teste totalizando de 0 a 100 pontos (0 a 20 – totalmente dependente; 21 a 60 – dependente grave; 61 a 90 – moderadamente dependente; 91 e 99 – dependente muito leve e 100 – Independente (AZEREDO; MATOS, 2003) e é utilizado até os dias atuais (MAYORAL *et al.*, 2019). Esta escala foi validada para a população brasileira (MINOSSO *et al.*, 2010).

#### 4.2.4. Escala de Pfeffer

Conforme os testes já existentes iam sendo fortalecidos, pensava-se em uma escala ou índice que levasse em consideração também o fator cognitivo. Então foi pensado um questionário de função social para ajudar no rastreo daqueles que necessitam de assistência, em uma mensuração de resposta ao tratamento e para determinar se as alterações cognitivas e afetivas relatadas ou medidas significam doença funcionalmente significativa (PFEFFER *et al.*, 1982). Um detalhe porém da escala Pfeffer é que ela é



respondida pelo cuidador ou acompanhante com 10 perguntas que mensuram o nível de desempenho: (a) preencher cheques, pagar contas e manter registros financeiros; (b) montagem de registros fiscais e emissão de documentos comerciais e de seguros; (c) fazer compras sozinho de roupas, necessidades domésticas e mantimentos; (d) jogar um jogo de habilidade como *bridge* (jogo de cartas), outro jogo de cartas ou xadrez; (e) aquecer água para café ou chá e desligar o fogão; (f) preparar uma refeição equilibrada; (g) acompanhar os eventos atuais; (h) prestar atenção e compreender um programa de TV, livro ou revista; (i) lembrar-se de compromissos, ocasiões familiares e medicamentos; e (j) viajar para fora da vizinhança. Como resultado das respostas, o idoso é classificado em quatro níveis: dependente = 3, requer assistência = 2, tem dificuldade, mas faz sozinho = 1, normal = 0. "Nunca fiz, mas poderia fazer agora" foi atribuído um valor de 0 e "nunca fez e teria dificuldade agora", um valor de 1. Para um desfecho final da escala, soma-se as pontuações (intervalo 0-30). O ponto de corte de nove (dependente em 3 ou mais atividades) indica uma função diminuída e um possível comprometimento cognitivo. (MAYO, 2016). Esta escala foi validada para a população idosa brasileira (JOMAR; LOURENÇO; LOPES, 2018). O Quadro 1 traz um resumo dos índices e baterias de testes mais utilizados nos idosos e alguns validados em brasileiros.

Quadro 1 – Índices/escalas utilizadas para classificar o idoso funcionalmente e validadas no Brasil.

Escala/ Índice	Estudo Original	Medidas Alvos	Faixa etária	Estudo Validação Português
Katz	KATZ, S et. al., 1963	Atividades da vida diária: tomar banho; vestir-se; ir ao banheiro; movimentar-se; continência; e alimentar-se.	entre 55 e 90 anos	DUARTE; DE ANDRADE; LEBRÃO, 2007. <a href="https://www.scielo.br/j/reeusp/a/35KzF4DTCvJbfbhs5nFQyVG/?lang=pt">https://www.scielo.br/j/reeusp/a/35KzF4DTCvJbfbhs5nFQyVG/?lang=pt</a>
Lawton	LAWTON; BRODY, 1969	Atividades instrumentais da vida diária: uso do telefone; fazer reparos na casa; ir às compras; cozinhar; limpar a casa; lavar sua roupa; gerir as finanças; tomar medicamentos; e usar o transporte.	60 anos ou mais	TORRES; DOS REIS; DOS REIS, 2010. <a href="https://www.scielo.br/j/anp/a/tttBixjGjsL4DbZw3tjcWgh/#">https://www.scielo.br/j/anp/a/tttBixjGjsL4DbZw3tjcWgh/#</a>
Barthel	MAHONEY; BARTHEL, 1965	Atividades de vida diária: alimentação, banho, vestuário, higiene pessoal, eliminações intestinais, eliminações vesicais, uso do vaso sanitário, passagem cadeira-cama, deambulação e escadas.	Sem faixa etária definida	MINOSSO et al., 2010. <a href="https://www.scielo.br/j/ape/a/7n8WhRb6Wvcs3QdrWx3ywJn/#">https://www.scielo.br/j/ape/a/7n8WhRb6Wvcs3QdrWx3ywJn/#</a>
Pfeffer	PFEFFER et al., 1982	Atividade funcional: preencher cheque (pagamento financeiro; emissão de documentos; fazer compras sozinho (roupas e mantimentos); jogar um jogo (cartas ou xadrez); aquecer água (café e desligar o fogão); preparar uma refeição; acompanhar os eventos; compreender	61 a 91 anos	JOMAR; LOURENÇO; LOPES, 2018 <a href="https://www.scielo.br/j/csp/a/4VOLFBdhv4fc9r6gynL5KhD/">https://www.scielo.br/j/csp/a/4VOLFBdhv4fc9r6gynL5KhD/</a>

		<i>um programa de TV, livro ou revista; lembrar-se de compromissos; andar para fora da vizinhança.</i>		
--	--	--	--	--

#### 4.3. A introdução de testes de desempenho físico para avaliar o idoso

Como explicitado nas seções anteriores, houve várias escalas e índices criados e aprimorados com o intuito de avaliar o idoso funcionalmente, o que para a época, a qual não havia medidas válidas e bem definidas, foi de alta importância no benefício do atendimento ao idoso e na identificação do declínio funcional desses. Entretanto, essas medidas relacionadas avaliam o idoso subjetivamente, ou seja, de uma forma autorrelatada e que davam margem para um falso relato da parte do idoso, ou até mesmo de um membro da família, e poderia superestimar ou subestimar a capacidade física funcional do mesmo. Para tornar mais objetiva a forma de se avaliar essa capacidade física funcional do idoso, começaram a ser elaborados e validados testes clínicos de desempenho físico (testes diretos) que a princípio foram utilizados em idosos hospitalizados (KURIANSKY; GURLAND, 1976), mas após alguns anos começaram a ser validados para a população que vive na comunidade ou reside em instituições de administração e cuidados para idosos, tornando mais fácil avaliar a função física clinicamente. Dentre os testes, destaca-se a inclusão de testes de subir escadas (9 a 12 degraus), de caminhada (15,24m) e de andar e girar 360° que foram capazes de entregar informações mais fidedignas da função física do que os questionários de avaliação autorrelatados usados rotineiramente para diagnosticar essa população (REUBEN; SIU, 1990) pois de uma forma mais objetiva avaliava a mobilidade. Os testes de desempenho físico se tornam complementos para se avaliar e identificar qual ou quais componentes da capacidade e desempenho físico estão impactando nas AVD's.

Outros testes foram então sendo incorporados na busca de melhor avaliar o idoso frágil e hospitalizado, como o teste de sentar e levantar e testes de equilíbrio. Estes testes agora davam uma classificação usando pontuações de apto e não apto, e em níveis que permitiam sua aplicação tanto na prática clínica quanto na pesquisa (WINOGRAD *et al.*, 1994).

##### 4.3.1. Teste sentar e levantar

No intuito de criar uma forma fácil, prática e válida de se mensurar a força dos membros inferiores é que o teste sentar e levantar da cadeira foi criado. A princípio, o teste tinha como protocolo avaliar o tempo que o participante realizava 10 movimentos

completos, a partir da posição sentada. O teste foi criado para acompanhar a evolução de pacientes com Polimiosite (miopatia inflamatória crônica do tecido conjuntivo que causa dor e fraqueza muscular)(CSUKA; MCCARTY, 1985). Após alguns anos, surgiram algumas modificações no teste de sentar e levantar. Surgiu a versão de testes de Bohannon *et al.*, (1995) para pacientes candidatos a transplante renal, mas esse teste foi modificado e eram calculadas as vezes em que o paciente realizava a movimentação completa de sentar e levantar no tempo de 10 segundos e era anotado o número de vezes que era realizado. Logo depois, foi adaptada uma versão, mas agora em vez de 10 vezes o teste era realizado com cinco movimentos completos e tinha como objetivo capturar o tempo a fim de ser usado na sua bateria de testes (SPPB) para prever incapacidade em idosos a partir de 71 anos (GURALNIK, *et al.*, 1994).

Pensando nos idosos que não conseguiam completar os 10 movimentos completos, Jones; Rikli; Beam, (1999) desenvolveram uma versão para pessoas idosas residentes na comunidade com mais de 60 anos a realizar o teste de sentar e levantar em 30 segundos, onde o número máximo de movimentos completos é contabilizado para servir de padrão em pontos de corte para comparar a chegada da dependência funcional a longo prazo no idoso. Esse teste obteve uma correlação moderada com o *leg press* ( $r=0,77$ , IC 95% = 0,64 - 0,85) e as correlações para homens ( $r=0,78$ , IC 95% = 0,63-0,88) e mulheres ( $r=0,71$ , IC de 95% = 0,53-0,84) validaram este teste. Houve também outra variação do teste sentar e levantar, dessa vez com 1 minuto para executar o teste e ficou determinado que este modificado era bem eficaz para idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica (71 anos  $\pm$ 12 anos)(OZALEVLI *et al.*, 2007).

Guralnik, *et al.*, (2000) relataram que a incapacidade de se levantar de uma cadeira cinco vezes em menos de 13,6 segundos está associada ao aumento da incapacidade e da morbidade. Uma metanálise demonstrou que indivíduos com tempos para cinco repetições de sentar e levantar maiores (60 a 69 anos – 11,4 seg.; 70 a 79 anos – 12,6 seg.; e 80 a 89 anos – 14,8 seg.) podem ser considerados com desempenho pior do que a média (BOHANNON, 2006). Buatois *et al.*, (2008) definiram o tempo de corte para a realização do TSL5V em 15 segundos para prever quedas recorrentes (sensibilidade 55%, especificidade 65%) com idosos saudáveis com 65 anos ou mais. Um tempo de corte maior ou igual a 10 segundos no TSL5V previu incapacidade e ainda demonstrou ser um risco significativo para desenvolver dependência em idosos (MAKIZAKO *et al.*, 2017). Através da probabilidade, foi evidenciado que os idosos que necessitam de 12 segundos

ou mais para completar o TSL5V tem 41% de chance de cair e quem completa o teste em menos de 12 segundos tem apenas 20% de probabilidade de cair (LUSARDI *et al.*, 2017). Nakano (2007) validou uma bateria de testes, a *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (a ser discutida) para brasileiros que inclui o teste de TSL5V.

No Brasil, foram realizados alguns estudos para validar o teste de sentar e levantar. Para o teste de sentar e levantar em 30 segundos, pesquisadores chegaram à conclusão que este teste reflete bem um potencial para prever dependência funcional (homens – 10 a 14 repetições; mulheres – 9 a 10 repetições – igual ou inferior, respectivamente)(DOS SANTOS, *et al.*, 2013). O teste de sentar e levantar de 1 minuto no Brasil como critério para mensurar a força muscular periférica em homens (59,63 ± 10,10 anos) submetidos à cirurgia cardíaca obtiveram uma média de 17,32 ± 5,02 repetições (GONÇALVES *et al.*, 2019).

#### 4.3.2. Teste timed up go (TUG)

Um teste de mobilidade funcional e equilíbrio foi relatado primeiramente por Mathias; Nayak; Isaacs (1986) denominado *Get-Up and Go Test* (GUG) e foi considerado uma medida clínica de equilíbrio em idoso. O teste consistia na observação de deslocamento de um indivíduo a partir de uma poltrona, levantar-se, caminhar 3 metros e retornar à poltrona. Este era filmado e tinha intenção de avaliar a mobilidade básica através de um sistema de pontuação em que o desempenho era mensurado em uma escala de 1 a 5 de acordo com a percepção do avaliador sobre o risco de queda do avaliado. Para tornar mais objetiva a forma de se mensurar o GUG *Test*, pois os extremos da escala, 1 e 5, eram fáceis de pontuar, já os intermediários, 2 a 4, tinha confusão e não pareciam claros, Podsiadlo; Richardson (1991) propuseram um teste modificado ao original, mas em vez de ser filmado, este era cronometrado. O objetivo desse estudo era avaliar a validade deste teste curto de habilidades básicas como medida de mobilidade em idosos frágeis da comunidade (idade média – 79,5 anos. Foram avaliados com o mesmo protocolo do estudo original, mas cronometrado e acrescentaram a altura da poltrona (46 cm) e obtiveram uma correlação ( $r=-0,81$ ) com a escala de equilíbrio de Berg, ( $r=-0,61$ ) com a velocidade da marcha e ( $r=-0,78$ ) com Índice de Barthel de AVD; e sugeriram que o teste *Up & Go* cronometrado era confiável e válido para quantificar a mobilidade mas também servia de acompanhamento dessa medida clínica ao longo do tempo. Com isso sugeriram um ponto de corte de <20 segundos para idosos independentes (conseguem

transferir-se livremente) e >30 segundos para aqueles dependentes (necessitam de ajuda para ir ao banheiro).

O *8 foot up and go test* (8-FUG) é uma variação do teste cronometrado proposto por Podsiadlo; Richardson (1991) o *Up & Go test*. Todavia esta variação alterava o percurso original proposto por Mathias; Nayak; Isaacs, (1986), em vez de 3 metros de distância entre a poltrona e o cone, o 8-FUG propôs uma redução para 2,44 metros e a introdução de um cone, em vez de uma área marcada no chão e o idoso tinha três tentativas para realizar o teste. Esse teste foi referenciado como excelente discriminador entre grupos de idosos (60-70-80 anos) para dependência funcional (RIKLI, RE; JONES, 1999). O 8-FUG tem a capacidade de prever possível queda naqueles idosos com uma pontuação de 10 segundos (sensibilidade de 76% e previsão geral de 82%) e probabilidade prevista de (0,60)(ROSE; JONES; LUCCHESI, 2002). Já o TUG 3 metros também obteve resultados que sugerem que é uma medida sensível e específica para identificar adultos que residem na comunidade com risco de quedas. Idosos que levaram 13,5 segundos ou mais para realizá-lo foram classificados como caidores com uma taxa de previsão de (90%) e (80%) de sensibilidade com (0,77) de probabilidade de predição (SHUMWAY-COOK; BRAUER; WOOLLACOTT, 2000).

O TUG tem pontos de cortes para caidores em várias populações específicas a saber: idosos com AVC – >14 segundos (ANDERSSON *et al.*, 2006); idosos que frequentam uma clínica de quedas – >15 segundos (WHITNEY, J C.; LORD; CLOSE, 2005); Idosos frágeis – >32,6 segundos (THOMAS; LANE, 2005); amputados – >19 segundos (DITE, W; CONNOR; CURTIS, 2007); mal de Parkinson – >11,75 segundos (NOCERA *et al.*, 2013) – >7,95 segundos (DIBBLE; LANGE, 2006); osteoartrite de quadril – >10 segundos (ARNOLD; FAULKNER, 2007); e distúrbios vestibulares – >11,1 segundos (WHITNEY, S L. *et al.*, 2004).

No Brasil o Teste TUG também é muito utilizado para prever quedas em idosos com mais de 60 anos. Foi utilizado o teste com distância de 3m e altura da cadeira de 42 cm. O valor de corte para idosos que caem foi de 12,47 seg. com sensibilidade de 73,7%, especificidade de 65,8% (R=3,2 - IC95%: 1,3-7,7) (ALEXANDRE *et al.*, 2012). O TUG não ficou apenas na prevenção de quedas no Brasil, também foi usado para rastrear sarcopenia em idosos. Pesquisadores relataram um o ponto de corte (7,5 segundos) com

sensibilidade de 88,9%, especificidade (31,4%) em uma população com idade  $67,73 \pm 5,59$  (FILIPPIN *et al.*, 2017).

Botolfsen; helbostad; Wall, (2006), buscaram validar uma nova forma de avaliar o TUG e chamaram esse novo método de '*Expanded Timed Up-and-Go*' (ETUG). Nesta nova metodologia não se avaliava apenas o tempo total do TUG, mas eram analisadas as suas subtarefas (sentar para levantar, marcha em estado de equilíbrio, virar e virar para sentar). Os autores destacaram que cada subtarefa tem a sua importância nas tarefas do dia a dia e que focar apenas na pontuação total mascararia os problemas relacionados ao desempenho das subtarefas. Acrescentaram também, informando que apenas o escore de tempo total poderia não entregar uma resposta eficiente para orientar a escolha do melhor tipo de intervenção e hipotetizaram que um teste que incluísse as subtarefas do TUG agregaria informações mais relevantes a respeito do avaliado na prática clínica.

Para a Validação do ETUG (através da análise de vídeo, cronometrou-se o tempo separado das subtarefas – tempo de levantar da cadeira; caminhada de 6 metros, ida e volta, utilizando os 3 metros intermediários para mensurar o tempo; tempo do giro de 180°; e o tempo de virar e sentar na cadeira), foram recrutados 33 indivíduos residentes da comunidade (27 mulheres, 6 homens) de 75 anos de idade ou mais com mobilidade prejudicada. O ETUG foi correlacionado ao TUG (padrão-ouro) e obteve uma confiabilidade intraexaminador e interexaminador (correlação intraclassa [ICC][1,1]) variou de 0,55 a 0,97. A confiabilidade teste-reteste (ICC[1,1]) variou de 0,54 a 0,85. A consistência interna 0,74. A correlação entre o tempo total do ETUG e o TUG em cada uma das medidas foi de 0,85 para teste e reteste. Com esse resultado, os autores concluíram que o ETUG a partir de um vídeo apresentou maior confiabilidade do que o TUG quando testado na mesma amostra de idosos e ainda pode vir a ser uma alternativa aos testes clínicos de mobilidade existentes (BOTOLFSEN; HELBOSTAD; WALL, 2006).

#### 4.3.3. Teste de velocidade de caminhada

O teste de velocidade de caminhada é um dos testes mais usados na avaliação do idoso com os mais diferentes aspectos e os mais variados protocolos. Murray; Kory; Clarkson (1969) procuraram determinar padrões pré-senis de mudanças de deslocamento na marcha com a idade e a velocidade da caminhada. Verificou-se que a velocidade de caminhada dos mais idosos foi menor que o dos mais jovens (20 a 25 anos = 2,41 m. s<sup>1</sup>;

81 a 87 anos = 1,6 m. s<sup>1</sup>). Após isso, começou a ser dada mais importância para o estudo da marcha até que por volta de 1996 (BUCHNER *et al.*, 1996) quando a velocidade da marcha usual foi avaliada em uma corte de idosos (60-90 anos) com um percurso de 15 metros, aproximadamente, e relatou haver uma relação não linear entre a força das pernas e a velocidade da marcha, que é semelhante para homens e mulheres mais velhos.

Não há um consenso definido sobre qual deve ser o percurso do teste (2, 4 ou 10 metros) bem como se medido por cronômetro ou por fotocélula (ALENCAR *et al.*, 2013; BUCHMAN *et al.*, 2009; CADORE *et al.*, 2014; ARTAUD *et al.*, 2015; YAMADA *et al.*, 2012). Em uma revisão sistemática, foi recomendada a medição da velocidade da marcha em idosos em um ritmo normal de caminhada e uma distância de 9,0 metros. sendo que os primeiros 2,5 são a aceleração), os próximos 4 metros a velocidade média e, em seguida, o avaliado tem 2,5 metros para desacelerar (MEHMET; ROBINSON; YANG, 2020). Já para Middleton; Fritz; Lusardi (2015) sugeriram uma distância de 5 a 10 metros incluindo o trecho de aceleração que pode variar de 2,5 a 3,25 metros.

Alguns estudos relataram pontos de corte de velocidade (m. s<sup>1</sup>) em populações específicas para este teste. Entre esses, Montero-Odasso *et al.*, (2005) em seu estudo de corte com 102 idosos (79,6 ± 4 anos), categorizaram as velocidades em níveis (<0,7= baixa; 0,7 a 1,1= mediana; e 1,1= alta) e relataram que uma baixa velocidade de caminhada aumentava o risco de quedas, eventos adversos e hospitalizações (idosos sem deficiência >1,0= normal; preditor de eventos adversos <0,7). Kon *et al.*, (2013) observaram, em idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), o teste de velocidade de caminhada de 4 metros (lento < 0,8; normal ≥ 0,8). Para idosos com 65 anos ou mais foi determinado um ponto de corte (0,6 a 1,0) para hospitalização, declínio na saúde e função física (STUDENSKI, S. *et al.*, 2003). Em uma revisão sistemática (PEEL; KUYS; KLEIN, 2013), foram estratificados alguns pontos de corte para normalidade (70 a 79 anos – 1,13 para homens e 1,26 para mulheres; 80 a 89 anos – 0,94 para homens e 0,97 para mulheres), preditor de desfechos clínicos ruins (0,8) e preditor de declínio funcional para idosos com algum comprometimento (0,6). Pulignano *et al.*, (2016) procuraram avaliar idosos (78 ± 6 anos) com insuficiência cardíaca e destacaram valores normativos de velocidade de marcha para esta população específica (≤0,65= lenta; 0,66 a 0,99= intermediária; ≥1,0= rápida).

No Brasil, o teste de velocidade de caminhada é amplamente utilizado e, em uma população de idosos bem diversificada. Martinez *et al.*, (2016) buscaram validar a V\_TC6M em idosos hospitalizados ( $71,0 \pm 8,5$  anos)(60 a 69 anos – velocidade –  $1,41 \pm 0,43$  –  $p < 0,05$ ; 70 a 79 anos – velocidade –  $1,25 \pm 0,31$  –  $p < 0,05$ ; > 80 anos – velocidade –  $0,86 \pm 0,44$  –  $p < 0,05$ ). Com o intuito de mensurar a velocidade média (m. s<sup>-1</sup>) de caminhada (10m) em adultos e idosos, Novaes; Miranda; Dourado, (2011) dividiram os resultados em grupos por idade e sexo (40-49 – 1,35 para homens e 1,27 para mulheres; 50-59 – 1,34 para homens e 1,27 para mulheres; 60-69 – 1,26 para homens e 1,07 para mulheres;  $\geq 70$  – 1,09 para homens e 1,02 para mulheres –  $p < 0,05$ ) e correlacionaram a velocidade com a idade ( $r = -0,41$ ,  $p < 0,001$ ) e a estatura ( $r = 0,35$ ,  $p = 0,001$ ). Já para prever fragilidade, Almeida, (2010) em um teste de velocidade de caminhada (4,6 metros) para idosos ( $74 \pm 6,5$  anos) obteve pontos de corte para fragilidade (velocidade média = 0,82 – sensibilidade 81% - especificidade = 77% para homens; e velocidade média = 0,77 - sensibilidade = 70% - especificidade = 68%).

#### 4.3.4. Teste de potência de membros inferiores

Até então, não havia outra forma de se avaliar a potência muscular dos idosos, a não ser através do aparelho isocinético, o que dificultava obtenção dessa capacidade física na prática clínica, além de tornar onerosa esta medida por meio do isocinético. Contudo, apesar de já ser usado como preditor de queda (demonstrado no tópico 4.3.1), o teste de sentar e levantar na versão de cinco repetições, buscou sanar essa necessidade de se ter um teste para avaliar a potência durante a execução de uma tarefa funcional. Este teste veio a ser capaz de detectar o declínio funcional, isoladamente, antes da medição do estado funcional propriamente dito através de uma bateria de testes. A princípio foi utilizada uma placa de força (duas placas – uma embaixo de cada pé, com o indivíduo sentado sobre uma cadeira de 46 centímetros) para captar a força de reação ao solo que o processo de se levantar da cadeira induzia. O movimento para descobrir a potência durante o teste definiu-se como o aumento do peso corporal na transferência da posição sentada para a posição ereta o mais rápido possível. A potência foi calculada pela fórmula  $p = f \times s \times t^{-1}$  ( $f$  = peso corporal;  $s$  = distância; e  $t$  = tempo – intervalo entre a saída do assento e a extensão total em pé) (LINDEMANN *et al.*, 2003).

Apesar de tornar a avaliação mais fácil de se aplicar num ambiente clínico, a placa de força ainda tornava a aplicação complexa e com um custo ainda alto. Todavia, Alcazar



*et al.*, (2018), validaram uma equação de potência muscular pro TSL5V contra a potência muscular exercida por idosos no exercício *leg press* usando um instrumento validado (transdutor de posição linear) e avaliou a associação da potência muscular do teste TSL5V com a função física e cognitiva, sarcopenia e qualidade de vida em uma grande coorte de idosos ( $77,6 \pm 5,4$ ). A fórmula utiliza o tempo de sentar e levantar, altura da cadeira, massa corporal e estatura do participante (ALCAZAR *et al.*, 2018). Essa fórmula é representada na Equação 1.

**Equação 1:** Potência muscular no teste de sentar e levantar cinco vezes.

$$\text{Potência média (W)} = \frac{\text{Massa} \times 0,9 \times g [\text{estatura} \times 0,5 - \text{altura do assento da cadeira}]}{\text{Teste de SL5V} \times 0,1}$$

A massa corporal é em quilos, o  $g$  é a gravidade ( $9,81 \text{ m. s}^2$ ). A estatura do participante é em metros subtraindo a altura do assento da cadeira em metros. Teste de SL5V é o tempo das cinco levantadas e é em segundos. Os valores de confiabilidade durante a avaliação do TSL5V foram: CV (IC 95%) = 5,2% (3,4–6,9%); ICC (IC 95%) = 0,97 (0,92–0,99); (IC 95%) = 2,9 W (1,7–4,8 W) ou 0,96% (0,55–1,56%) (ALCAZAR *et al.*, 2018).

O ponto de corte para potência relativa nos idosos para fragilidade ( $\text{w. kg}^{-1}$ ) é de 2,5 [IC 95% = 2,78 (1,90–4,07)  $p < 0,001$ ] para homens e 1,9 [IC 95% = 2,08 (1,45–2,99)  $p < 0,001$ ]. A maior potência relativa do TSL5V foi associada a maior velocidade habitual da marcha (3m) tanto em homens ( $r = 0,29$  a  $0,36$ ) quanto em mulheres ( $r = 0,23$  a  $0,45$ ). Além do mais, quanto mais potência relativa no TSL5V menor a fragilidade em homens ( $r = 0,18$  a  $0,45$ ) e mulheres ( $r = 0,09$  a  $0,57$ ). Por fim, quando o efeito negativo da baixa potência relativa do TSL5V na função física e na fragilidade foi agrupado, a equação de Alcazar *et al.* (2018) mostrou uma razão de chance (RC) mais alta em homens mais velhos (RC [IC 95%] = 3,47 [2,51, 4,80]) e mulheres (RC [95% IC] = 3,54 [2,69, 4,67]). A potência muscular comparada com a sarcopenia e a força muscular deve ser considerada como uma medida de resultado padrão na prática clínica em relação ao envelhecimento, e o TSL5V através da equação (ALCAZAR *et al.*, 2018) nos entrega uma medida simples e viável de avaliar a potência muscular em idosos no ambiente clínico, de forma rápida e barata, e ainda é capaz de identificar idosos com função física prejudicada e frágil (BALTASAR-FERNANDEZ *et al.*, 2021).

Os saltos verticais (SA, SCM e saltos repetidos) também são uma excelente forma para se avaliar a potência de membros inferiores. Os resultados e recomendações para o SCM e o SA explorados na literatura são decorrentes de uma ampla variedade de métodos e dispositivos para mensurar a força e a potência muscular de membros inferiores. Para o SA, a posição inicial recomendada é com um ângulo de flexão do joelho de 90°, tronco reto, mãos nos quadris e pés afastados na largura dos ombros. O avaliado deve permanecer nessa posição por 2 segundos antes de saltar. A fase de saída precisa ser executada de uma forma que não haja qualquer contra movimento. Assim, a fase inicial deve ser executada com esforço máximo (PETRIGNA *et al.*, 2019; SAMOZINO *et al.*, 2008).

Para o SCM, os participantes começam o salto a partir de uma posição ereta com o tronco reto, joelhos totalmente estendidos, com as mãos nos quadris e os pés afastados na largura dos ombros. É recomendado manter esta posição por pelo menos 2 segundos antes da fase descendente para iniciar o contra movimento. A fase de saída do SCM tem a necessidade de ser um movimento descendente até que o ângulo do joelho atinja 90°. Durante o ápice da fase de salto, os participantes devem manter as pernas totalmente estendidas. A fase de aterrissagem deve ocorrer com os dois pés juntos na posição vertical com os joelhos totalmente estendidos e em ambos os testes o avaliado é instruído a executar o salto com o esforço máximo (HOLSGAARD LARSEN *et al.*, 2007; PETRIGNA *et al.*, 2019).

O *Bosco Ergo Jump System* (uma plataforma de contato que mensura o tempo de voo, ligado a um temporizador digital criado por Carmelo Bosco) foi utilizado para avaliar séries de testes de salto para avaliação da mecânica e potência muscular das pernas em 38 homens (16 a 30 anos). Foram utilizados saltos contínuos para comparar a potência desses saltos (saltos contínuos de 0 a 15 e de 0 a 60 segundos) com os testes de potência (Margarida, Wingate e sprint de 30 metros). Este teste obteve alta confiabilidade observada ( $r = 0,95$ ), como um teste capaz de avaliar a potência mecânica dos músculos extensores dos membros inferiores. Ainda, devido à sua facilidade e baixo custo, é considerado adequado tanto para testes em laboratório ou em campo (BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1983).

Com o passar do tempo, notou-se que o desempenho do salto vertical poderia vir a representar um teste adequado de capacidade funcional de pessoas mais velhas, visto

que uma grande parte das AVD's são tarefas em que o idoso precisa sustentar o próprio peso corporal e realizar movimentos balísticos, com aceleração e desaceleração da sua massa corporal. A partir de então, De Vito *et al.*, (1998) confirmaram em seu estudo, o declínio da potência muscular (W) relacionado à idade em 52 mulheres saudáveis sedentárias com idade entre 50 e 75 anos. Para tal, foram utilizados saltos verticais, SA e SCM, realizados em uma plataforma de força.

De acordo com Santos *et al.*, (2022), os testes de salto vertical são seguros, conseguem manter a integridade física dos idosos e é preciso para avaliar o desempenho físico em idosas robustas (classificadas pela bateria de testes SPPB) (49 mulheres com idade  $\geq 60$ ), pois mostram correlação significativa com os testes funcionais tradicionais [salto contra movimento (SPPB= 0,426; V\_TC6M= 0,410; SL5V= 0,378; Preensão manual= 0,449; e TUG= 0,314) e salto agachado (SPPB= 0,476; SL5V= 0,471; Preensão Manual= 0,424)] com nível de significância  $p < 0,05$ , sugere-se, com base nos seus resultados, que os testes de salto vertical são uma ferramenta valiosa para rastrear o declínio de força e potência muscular com a idade, mas também pode ser utilizado para avaliar melhoras na força e potência muscular em um programa de treinamento.

Com a evolução da tecnologia, mais especificamente dos *smartphones*, e o surgimento de celulares com câmeras de alta velocidade foi possível facilitar ainda mais a avaliação da potência muscular dos membros inferiores através de vídeos de saltos, agachados e contra movimentos, analisados por meio de um recém-criado aplicativo (*my jump*). Este aplicativo foi validado usando uma amostra de estudantes recreacionalmente treinados ((N = 20, idade =  $22.1 \pm 3.6$  anos, altura =  $1.81 \pm 0.08$  m, massa corporal =  $74.0 \pm 10.4$  kg, SCM – altura =  $35.2 \pm 5.4$ cm). Como resultado, os autores relataram ter ocorrido uma concordância quase perfeita entre as alturas de SCM do *My Jump* e da plataforma de força (ICC= 0,997, IC 95%: 0,996 – 0,998,  $p < 0,001$ ) (BALSALOBRE-FERNÁNDEZ; GLAISTER; LOCKEY, 2015a).

Todavia este aplicativo ainda não havia sido validado em idosos. Foi aí que um grupo de autores decidiu utilizar uma amostra de 12 homens ( $73,2 \pm 6,4$  anos;  $68,3 \pm 12,7$  kg) e 29 mulheres ( $69,4 \pm 8,9$  anos;  $64,7 \pm 12,6$  kg) para avaliar a correlação entre o *My Jump App* e as alturas do tapete de contato usando o salto mais alto ( $r = 0,999$ ;  $P = 0,000$ ), a média dos três saltos ( $r = 0,999$ ;  $P = 0,000$ ), bem como usando todos os saltos. Todas

essas correlações deram resultados quase que perfeitos ( $r= 0,999$ ;  $P= 0,000$ ) (CRUVINEL-CABRAL *et al.*, 2018).

#### 4.4. Aplicabilidade da bateria de testes funcionais

Tais testes isolados desempenham bem o seu papel, ao qual inicialmente foram validados, contudo alguns testes simples em uso hoje não são particularmente confiáveis. Desses, apenas alguns (teste de preensão manual, teste de equilíbrio unipodal, força de flexão de cotovelo, tempo de sentar e levantar da cadeira e 6 minutos de caminhada) discriminam entre os idosos com um desempenho funcional elevado e aqueles que estão com algum tipo de prejuízo na sua funcionalidade (CURB *et al.*, 2006). O teste TUG, por exemplo, possui um baixo poder de indicar quedas em idosos que vivem na comunidade e não é aconselhado seu uso isolado na classificação de indivíduos com um risco maior de quedas para esse contexto (BARRY *et al.*, 2014). A velocidade de caminhada (6 a 10 metros), apesar de ser bem representativa para a funcionalidade do idoso, pode subestimar a capacidade do participante no caso daquele que realizar o teste caminhando e for capaz de correr, o que dará uma velocidade abaixo do seu potencial máximo, não sendo capaz de detectar o real desempenho físico no teste. Testes que conseguem extrair um desempenho máximo real, podem ser mais adequados para perceber mudanças na capacidade funcional antes que esta chegue a incapacidade (FRANCIS *et al.*, 2017). Detectar pequenas perdas de desempenho funcional, ainda que mínimas, de modo que não será possível detectar o quanto está sendo perdido de funcionalidade até que chegue num nível possível de ser rastreado pelo teste, ou seja, quando o idoso não for mais capaz de correr.

Um outro intuito para a criação das baterias de testes, além de poder avaliar os idosos em vários domínios funcionais, e talvez seja o principal, é que além de classificar o idoso quanto ao seu estado atual de funcionalidade, poder entregar ao profissional que lida com o idoso uma medida mais simples de se interpretar, com pontos de cortes bem definidos e facilitar assim o planejamento dos exercícios que foquem no ponto fraco do idoso (RIKLI, R E; JONES, 1999). Vale ressaltar que as medidas coletadas através das baterias de testes auxiliam no rastreamento do nível funcional do idoso ao longo do tempo (GURALNIK, J M *et al.*, 1994; RIKLI, R E.; JONES, 1998).

#### 4.4.1. Bateria de testes da AAHPERD

Em 1986 a *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) nomeou um comitê (A AAHPERD Força-Tarefa Fitness) para desenvolver um teste de estado de saúde eficaz e apropriado para idosos e que fosse possível compará-lo com seus pares e através desse resultado criar estratégias para melhorar a capacidade funcional desses. Esta força-tarefa definiu aptidão funcional como a capacidade física do indivíduo para atender às necessidades comuns e inesperadas do dia a dia com segurança e eficácia. No intuito de criar o teste de aptidão funcional, a AAHPERD listou parâmetros para a avaliação funcional de populações idosas com: (1) Agilidade corporal, (2) Resistência, (3) Flexibilidade, (4) Força, (5) Equilíbrio e (6) Coordenação (OSNESS, 1989).

Essa bateria de teste da AAHPERD utilizou como primeiro teste a medida do índice ponderal apenas para fins de coletar dados demográficos e os testes a seguir medem diretamente aptidão funcional de pessoas a partir de 60 anos: a) Para avaliar a flexibilidade foi usado o teste de sentar e alcançar através de uma vara de medição (faixa aproximada de pontuações – 12 a 76 cm) para facilitar a aplicação do mesmo no caso de diminuir a necessidade de materiais muito específicos; b) A agilidade e o equilíbrio dinâmico foram mensurados através de um teste novo para a época que envolvia o corpo todo com movimento direto, mudança de direção e mudança de posição do corpo (colocava-se uma cadeira em local demarcado e local para os pés tocarem o solo; dois cones posicionados a 1,50 metros para trás e 1,80 metros para cada lado; sentado em uma cadeira de 40 centímetros com os calcanhares plantados no chão esperavam um sinal, ficava em pé e se movia para a direita, e fazia um movimento de 180° em volta de um cone a 1,50 metros atrás e 1,80 metros ao lado da cadeira, volta em direção da cadeira e senta-se novamente na cadeira, eleva os pés rapidamente e, em seguida, repete a ação de circular com outro cone colocado ao lado esquerdo na mesma distância, retorna à posição original na cadeira e acaba o teste) e era medido o tempo mais rápido entre as duas tentativas desse teste (faixa aproximada de pontuações – 15 a 35 segundos.); c) O teste de coordenação denominado na época de Teste de Coordenação "Soda Pop", usando três latas de refrigerante fechadas era pedido para o avaliado trocá-las de lugar (seis quadrados delimitados) e o objetivo seria fazer no menor tempo possível sem errar a sequência coordenativa (a pontuação varia de 8 a 25 segundos); d) Teste de resistência de força utiliza 1,8 quilos para a mulheres e 3,6 quilos para os homens. O Objetivo era realizar o

máximo de flexão de braço (braço dominante) e contabilizado o maior número possível de repetições completas no tempo de 30 segundos (faixa de repetições entre 0 e 40 repetições); e) teste de caminhada de 880 jardas (804 metros) foi usado para avaliar a capacidade aeróbica do idoso que tinha que caminhar 804 metros e o tempo era cronometrado (faixa aproximada de 5 minutos a 14 minutos e 30 segundos) (CLARK, 1989; OSNESS *et al.*, 1990).

Esta é uma bateria de testes onde os indivíduos não recebem uma pontuação geral composta, ou seja, não há pontos de corte, mas pontuações individuais baseadas em diferentes qualidades físicas (CLARK, 1989; OSNESS *et al.*, 1990). Foi realizado no Brasil um estudo que indicou valores normativos dessa bateria para as mulheres brasileiras entre 60 e 70 anos. Os resultados indicaram valores médios para coordenação ( $11,0 \pm 2,7$  segundos), agilidade ( $20,4 \pm 2,5$  segundos), flexibilidade ( $57,9 \pm 10,4$ cm), resistência de força ( $29 \pm 6$  repetições) e capacidade aeróbica ( $493,9 \pm 51,5$  segundos) (ZAGO; GOBBI, 2003).

#### 4.4.2. O teste de aptidão de Groningen para idosos

O teste de aptidão de Groningen para idosos foi desenvolvido na Holanda pela *Human Movement Sciences* da Universidade de Groningen para pessoas a partir de 55 anos. Ao contrário da bateria de aptidão funcional da AAHPERD, que não utilizava equipamentos específicos, o teste de aptidão de Groningen necessitava de equipamentos específicos, o que a tornava uma bateria de testes mais difícil de ser aplicada no dia a dia. Esta bateria utiliza uma mistura de testes motores e um questionário para medir a aptidão motora percebida (LEMMINK *et al.*, 2001, 2003).

Entre os testes motores temos: a) a avaliação da destreza manual através do teste de transferência de blocos (transferir 40 blocos de um tabuleiro cheio para um vazio em uma sequência o mais rápido possível com a mão preferida) e o tempo gasto para realizar o teste era registrado; b) já para o teste de tempo de reação foi utilizado um teste em que o idoso deveria reagir ao início de uma luz pressionando um botão o mais rápido possível. A média de 15 tentativas foi anotada; c) para avaliar o equilíbrio foi utilizado o teste da prancha de equilíbrio (plataforma inclinável para os lados e deveria ficar 30 segundos sem que ela toque com as laterais no solo ou o avaliado saia dela). Um ponto para cada 0,3 segundos por 30 segundos enquanto equilibra a prancha com pontuação no número de vezes que o sujeito está equilibrado, também expresso em tempo (máximo 100 pontos

= 30 segundos); O tempo em que permanecer mais tempo equilibrado será anotado; d) para avaliar a força dos membros superiores foi utilizado o teste de preensão manual (dinamômetro de preensão manual) e era registrado o maior valor das três tentativas; e) teste de força de extensão de perna foi utilizado para mensurar a força isométrica máxima da perna direita. É colocada uma caneleira na perna direita do participante que está sentado num banco com a perna a 90° de flexão de joelho e ele precisa manter ela estendida durante 3 segundos; f) teste sentar e alcançar (banco de Wells). A melhor das três tentativas foi anotada; g) teste de circundação da flexibilidade do ombro (o avaliado é instruído a trazer uma corda, com alça fixa e móvel, simetricamente sobre a cabeça e atrás do corpo, mantendo os braços estendidos e as mãos o mais próximo possível); e h) teste de caminhada resistência aeróbica (percurso retangular de 16 por 8 metros, uma circunferência de 50 metros, com quatro cones colocados nos cantos e dois cones no meio dos lados longos. Os participantes são instruídos a caminhar para a esquerda no primeiro bipe e depois completar uma terceira rodada (16 m) entre dois bipes. Os bipes são emitidos em intervalos tais que você caminha por três minutos a uma velocidade de quatro km/h, três minutos a cinco km/h, três minutos a seis km/h e, finalmente, três minutos a sete km/h. É indicado quando a velocidade aumenta, para que os participantes possam ajustar sua velocidade. O participante deve parar o teste se não estiver a menos de três metros do cone onde deveria estar no bipe duas vezes seguidas. A pontuação é o número de voltas de 16 m. A pontuação máxima é de 66 voltas, o que corresponde a uma distância de 1.100 metros; i) o questionário de aptidão motora percebida é composto por três partes (LEMMINK et al., 2001, 2003).

Na parte "*fitness grade*", do teste de aptidão de Groningen para idosos, os avaliados respondem um questionário e dão opinião sobre sua aptidão, dando uma pontuação (1-10). Na escala "aptidão motora em comparação com 10 anos atrás", os avaliados analisam sua velocidade de movimento, agilidade, força, resistência, condicionamento físico, destreza, velocidade de reação, equilíbrio, saúde e atividade física em uma escala de cinco pontos, isso há 10 anos atrás. Na escala "aptidão motora comparada com os pares", os avaliados analisam as mesmas características em uma escala de cinco pontos que na escala "aptidão motora comparada com 10 anos atrás" em comparação com os pares (LEMMINK et al., 2001, 2003). Esta escala classifica cada teste do idoso pelo seu desempenho de acordo com a idade (55 a 59; 60 a 64; 65 a 69; 70 a 74; e 75+) em quintis muito abaixo da média, ligeiramente abaixo da média, média,

ligeiramente acima da média e muito acima da média mas não há um escore total somatório dos testes (LEMMINK, 1996). Esta bateria de testes possivelmente não foi validada para brasileiros devido à escassez de estudo para tal.

#### 4.4.3. Fenótipo de Fried

A partir disso, surgiram algumas baterias de testes que usam combinações de alguns testes a fim de melhor classificar o idoso com base na sua capacidade funcional. Dentre elas, podemos citar a que classifica o idoso quanto à sua fragilidade e dividiu-o nas subcategorias de robusto, pré-frágil, frágil ou deficiente. Isso através de um instrumento validado e de fácil aplicação clínica (DENT; KOWAL; HOOGENDIJK, 2016). Apesar do Fenótipo de Fried avaliar a sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica, mesmo não sendo uma abordagem puramente funcional, pois utiliza testes funcionais combinados com questionários que classificam o idoso. O fenótipo de Fried é um bom exemplo do uso de testes confiáveis e fáceis de se aplicar para ser usado como classificação dos idosos quanto a fragilidade e utiliza, dentre os seus testes, a velocidade de caminhada que se correlaciona com a sobrevivência, saúde e bem-estar entre os idosos (STUDENSKI, STEPHANIE *et al.*, 2011).

O fenótipo de Fried utiliza cinco itens para classificar o idoso: a) a Escala de Depressão CES – D para mensurar o esgotamento (pergunta quantas vezes na semana o idoso se sentiu assim: 1) senti que tudo o que fiz foi um esforço; 2) eu não pude ir. Atribuiu-se a pontuação 0 = raramente ou nenhuma das vezes (<1 dia), 1 = algumas ou algumas vezes (1–2 dias), 2 = a quantidade moderada de tempo (3-4 dias) ou 3 = na maioria das vezes. Os indivíduos que respondem "2" ou "3" a uma dessas perguntas são categorizados como frágeis pelo critério de exaustão); b) a prensão manual (PM) estratificada de acordo com o índice de massa corporal (IMC) e o gênero (ponto de corte para critério de força de PM (Kg) para fragilidade em homens – IMC  $\leq 24$ , força de PM  $\leq 29$ ; IMC de 24,1 a 26, força de PM  $\leq 30$ ; IMC de 26,1 a 28, força de PM  $\leq 30$ ; IMC  $> 28$ , força de PM  $\leq 32$ . Para mulheres – IMC  $\leq 23$ , força de PM  $\leq 17$ ; IMC de 23,1 a 26, força de PM  $\leq 17,3$ ; IMC de 26,1 a 29, força de PM  $\leq 18$ ; IMC de  $> 29$ , força de PM  $\leq 21$ ); c) perda de peso no último ano (4,5 Kg); d) baixa atividade física (versão curta do questionário de atividade de lazer de Minnesota – Homens com Kcal de atividade física por semana  $< 383$  são frágeis; Mulheres Kcal por semana  $< 270$  são frágeis); e) a velocidade de caminhada de 4 metros ( $\geq 6$  segundos para homens com altura  $> 173$  cm e mulheres com altura  $> 159$  cm;  $\geq 7$



segundos para homens com altura  $\leq 173$  cm e mulheres com altura  $\leq 159$  cm). Ele caracteriza a fragilidade como a condição da presença de três ou mais características, e tem um papel classificatório de fragilidade em idosos residentes da comunidade e também consegue mapear um estágio intermediário, ou seja, antes da fragilidade, que acomete aqueles com alto risco de fragilidade (FRIED *et al.*, 2001).

No Brasil o fenótipo de Fried foi utilizado em 2008 e se mostrou válido e eficaz para identificar idosos frágeis e pré-frágeis, sendo possível usar este instrumento como medida de prevenção antes que o idoso se torne frágil, podendo ser detectado antes que a disfunção ocorra de forma acentuada no indivíduo (SANTOS, EGS, 2008).

#### 4.4.4. Short Physical Performance Battery

A SPPB foi validada em meados de 1994, resultado de vários testes funcionais utilizados desde 1980. A bateria foi centrada na avaliação dos membros inferiores, sendo capaz de classificar um grande número de idosos em um amplo espectro de estado funcional e é dividida em teste de equilíbrio, teste de velocidade de marcha e teste de sentar e levantar da cadeira (GURALNIK, J M. *et al.*, 1994b). Para cada teste é utilizada uma pontuação que pode ir de 0 (quando não completa o teste) a 4 (melhor desempenho), totalizando até 12 pontos na bateria (melhor desempenho) a 0 (pior desempenho) com base em três testes que são classificados, de acordo com o desempenho do avaliado. Para o teste de equilíbrio, o idoso tem que permanecer na posição um pé ao lado do outro (incapaz de manter a postura lado a lado por  $> 9$  segundos = 0 pontos; posição lado a lado por 10 segundos, mas incapaz de manter a posição semitandem por 10 segundos = 1 ponto; posição semitandem por 10 segundos, incapaz de manter o conjunto completo por  $> 2$  segundos = 2 pontos; conjunto completo por 3-9 segundos = 3 pontos; conjunto completo por 10 segundos = 4 pontos). Para calcular a pontuação do teste de velocidade da marcha é usada uma distância de 4 metros e então é calculado o tempo para percorrer a distância (incapaz de andar = 0 pontos; tempo  $> 8,70$  segundos = 1 ponto; tempo entre 6,21 e 8,70 segundos = 2 pontos; tempo entre 4,82 e 6,20 segundos = 3 pontos; e tempo  $< 4,82$  segundos = 4 pontos). O último teste desta bateria é o de sentar e levantar cinco vezes que consiste no idoso levantar-se da posição sentada com os braços cruzados o mais rápido possível ( $< 11,19$  segundos = 4 pontos; 11,20 a 13,69 segundos = 3 pontos; 13,70 a 16,69 segundos = 2 pontos; 16,7 a 59 segundos = 1 ponto; e  $> 60$  segundos = 0 pontos (GURALNIK, J M. *et al.*, 1995; PUTHOFF, 2008).

Esses testes rápidos combinados que avaliam a função dos membros inferiores (10 a 15 minutos para a aplicação da bateria) distinguem bem os idosos que vivem na comunidade de acordo com seu status funcional e conseguem também prever mortalidade (idosos com pontuação abaixo de 5 tiveram um intervalo de 6,2 a 12,3% de risco de morte e um risco relativo de 2,3 e 2,6 vezes de mortalidade para homem e mulher respectivamente) e institucionalização (idosos com pontuação abaixo de 5 tiveram uma margem de 10,2 a 22,5% de chances de se hospitalizar com um risco relativo 3,4 vezes maior para homens e 2,8 vezes maior para as mulheres)(GURALNIK, J M *et al.*, 1994a). Em outra comparação, agora com aqueles com o melhor desempenho (pontuação de 10-12), o risco de deficiência em relação à mobilidade para os com pontuação de 4-6 variaram de 2,9 a 4,9 e o risco de deficiência para os com pontuação de 7 a 9 variou de 1,5 a 2,1 (GURALNIK, J M. *et al.*, 2000). A SPPB possibilita a criação de um acompanhamento, ou seja, um rastreio de nível funcional do idoso com o passar dos anos, visando mais o desempenho físico objetivamente, focado nos membros inferiores e pode ser uma ferramenta unificadora para a fragilidade (DENT; KOWAL; HOOGENDIJK, 2016). A SPPB foi traduzida e validada para a população brasileira (NAKANO, 2007).

A detecção da síndrome da fragilidade tem poder de predição de incapacidade em pessoas mais velhas, o que permite o reconhecimento e uma gestão mais específica das pessoas idosas em risco de incapacidade visto que ela é bem prevalente em idosos mais velhos e ocorre antes que haja a deficiência propriamente dita (RODRIGUEZ-MAÑAS; FRIED, 2015). A presença de fragilidade condiciona negativamente a progressão e o desfecho de doenças crônicas em pacientes mais velhos. Junto com a sarcopenia, a fragilidade representa a manifestação das características de doenças crônicas relacionadas ao envelhecimento. Diante disso, a prevenção da incapacidade e a manutenção da saúde e independência dos idosos devem ser o foco dos cuidados de saúde e deve estar em destaque na investigação e desenvolvimento das medidas em saúde no futuro (ANGULO; EL ASSAR; RODRÍGUEZ-MAÑAS, 2016).

#### 4.4.5. Sênior Fitness Test

Com o foco em desenvolver uma bateria de testes voltada para os idosos que vivem em comunidade e que pudesse estabelecer padrões de desempenho físico, ou seja, classificar através de pontos de corte, foi criada então a *Sênior Fitness Test* (SFT). Esta bateria objetivou avaliar o idoso a partir de 60 anos e compará-lo com os seus pares, em

um período de 30 anos (60 – 64 e 90 – 94 anos) assim permitiu classificar os domínios funcionais e identificar qual domínio está indicando uma baixa capacidade funcional do idoso (RIKLI, R. E.; JONES, 1999; RIKLI, R E; JONES, 2013a). Essa bateria, por sua vez, utiliza os testes de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos (avaliar a resistência de membros inferiores) que deverá ser contabilizado o número total de execuções corretas pelo avaliador; flexão de braço em 30 segundos (avaliar a resistência de membro superiores – 4Kg para homens e 2Kg para as mulheres) com o número total de flexões corretas realizadas nesse tempo anotadas; sentar e alcançar (avaliar a capacidade de membros inferiores) através de uma régua de 45 centímetros, em que o avaliador registra a distância (centímetros) dos dedos dos pés aquém ou além; Teste TUG, sentado, caminhar 2,44 metros e voltar a sentar (avaliar a mobilidade física – velocidade e equilíbrio dinâmico) em que o menor tempo percorrido no teste será usado pra classificar; alcançar atrás das costas (avaliar a flexibilidade dos membros superiores) que consiste em mensurar a distância da tentativa de sobreposição das mãos atrás das costas ou a distância entre as pontas dos dedos médios em centímetros; e caminhada de seis minutos (avaliar a resistência aeróbica) que consiste na maior distância percorrida durante o tempo de teste.

Os resultados dos testes serviram para criar um escore padrão com ponto de corte para detectar dependência funcional, dividindo em grupos etários (60 a 64; 65 a 69; 70 a 74; 75 a 79; 80 a 84; 85 a 89; e 90 a 94) de acordo com sexo e em percentuais (10, 25, 50, 75 e 90%)(RIKLI, R E; JONES, 1999, 2013b). Esta bateria foi validada no Brasil e também foi estratificado entre sexo e percentuais igual ao estudo original, mas classifica cada teste individualmente (muito fraco, fraco, regular, bom, e muito bom) e essa pontuação somada forma um escore para compor o Índice de aptidão funcional geral (0-10 = muito fraco; 20-39 = fraco; 40-59 = regular; 60-79 = bom; e 80 a 100 = muito bom)(MAZO *et al.*, 2015).

Seguindo uma linha de raciocínio parecida com a utilizada na bateria de testes SFT, que usam teste para avaliar cada capacidade física do idoso específica, buscou-se uma forma de selecionar os idosos nas condições de fragilidade e quedas, mas não com uma bateria com muitos testes, e sim, através de testes de triagem geriátrica funcional, como o TUG (BENNIE *et al.*, 2003), o teste Sentar e levantar (JONES; RIKLI; BEAM, 1999), teste de preensão manual que tem papel de mensurar o estado funcional e a mortalidade em idosos mais velhos residentes da comunidade (RIJK *et al.*, 2016) e teste

de velocidade de caminhada (ŠTEFAN; KASOVIĆ; ZVONAR, 2020). Após isso, começou-se a correlacionar os testes em uma tentativa de melhor classificar o idoso quanto ao risco de queda. O TUG e a preensão manual obtiveram uma correlação positiva ( $r = -0,340$ ;  $p = 0,006$ ) em uma coorte de mulheres idosas entre 50 e 86 anos de idade (SANTOS BORGES *et al.*, 2015), o TUG e a escala de equilíbrio de Berg em idosas entre 65 e 96 anos obteve uma correlação estatisticamente significativa ( $r = 0,561$ ;  $p < 0,01$ ) (BENAVENT-CABALLER *et al.*, 2016) e o TUG (usando um TUG modificado, o iTUG) e teste de sentar e levantar da cadeira (30 segundos) em idosas entre 80 e 93 anos houve uma correlação significativa de ( $r = -0,593$ ;  $p < 0,01$ ) (ZARZECZNY *et al.*, 2017) e o teste sentar e levantar modificado (permitindo o uso do braço) realizado em 54 homens idosos institucionalizados (idade =  $91 \pm 3$  anos), os autores obtiveram uma validade convergente com o TUG ( $r = -0,62$ ) (LE BERRE *et al.*, 2016).

#### 4.4.6. O app Vivifrail para avaliar idosos em risco de fragilidade

Com o avanço da tecnologia um grupo de pesquisadores resolveram utilizar-se da mesma e desenvolver um aplicativo para *smartphones* que ajudasse e facilitasse na avaliação e prescrição exercício físico para idosos. Isto fez com fossem selecionados alguns testes com o objetivo de avaliar a população mais vulnerável de idosos em condição de fragilidade e com declínio cognitivo. Desta forma, essa ferramenta (app *ViviFrail*) poderia vir a ser usada em vários cenários clínicos, como centros de convivência comunitários, instituições de longa permanência e hospitais (CASAS-HERRERO *et al.*, 2019).

Todavia, antes do App ser lançado, em 2015 foi implementado o projeto VIVIFRAIL. Este projeto decorreu de 2015 a 2017 e foi liderado pelo Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Pública de Navarra (Espanha). Dentre seus objetivos estavam: criar um protocolo para profissionais dos serviços de saúde, esporte, educação e assistência social, auxiliando-os na detecção de fragilidade física e risco de quedas; desenvolver um programa de consenso de exercícios básicos multicomponentes em formatos tradicionais; criar, avaliar e implementar protocolos de exercícios a serem realizados com o paciente hospitalizado; e também capacitar e atualizar a equipe dos serviços de saúde e assistência social para auxiliar os idosos a potencializar as práticas de exercícios físicos e auxiliá-los na realização das mesmas (<http://www.vivifrail.com/project>).

As avaliações usadas no *Vivifrail*, tem como objetivo classificar o idoso em níveis funcionais divididos em: A – incapaz; B – frágil; B+ – frágil com risco de quedas; C – pré-frágil; C+ – pré-frágil com risco de quedas; e D – robusto. Para que essa classificação ocorra são aplicadas duas baterias de testes funcionais nos idosos. Uma para avaliar a fragilidade – SPPB – já devidamente apresentada neste trabalho e outra para prever o risco de quedas que consiste em quatro testes: a) Quedas recentes – fazer a seguinte pergunta: caiu duas vezes no último ano ou caiu uma vez em que precisou de atendimento médico; b) Teste TUG – anotar o tempo, se superior ou inferior a 20 segundos; VC6M – anotar se o tempo for superior ou inferior a 7,5 segundos; e Deterioração cognitiva moderada – questionar se o paciente já foi diagnosticado com alguma deterioração cognitiva moderada e anotar a resposta do mesmo, se sim ou não. É considerado o idoso com risco de queda, aquele que responder positivo a uma das quatro avaliações de risco de queda. (IZQUIERDO *et al.*, 2017; IZQUIERDO, 2019; RICO-GALLEGOS *et al.*, 2020).

Para cada desfecho, A; B; B+; C; C+; e D, é prescrito um modelo de exercício físico com base na limitação do idoso, padronizada para cada nível de desfecho, tornando o trabalho do profissional que irá realizar os exercícios com o mesmo mais específico. (IZQUIERDO *et al.*, 2017; IZQUIERDO, 2019; RICO-GALLEGOS *et al.*, 2020). A base dessa prescrição está em exercícios multicomponentes, ou seja, exercícios de força e potência, equilíbrio, flexibilidade e resistência cardiovascular, feito quase que sob medida para cada grau de fragilidade e risco de quedas (COUREL-IBÁÑEZ *et al.*, 2022). No Brasil foi desenvolvido um estudo que utilizou as baterias de testes do *Vivifrail* para prescrição de um programa de treinamento voltado ao nível de fragilidade e risco de quedas nos idosos (PETRELLA *et al.*, 2021). As baterias de teste funcionais utilizadas neste tópico estão discriminadas no Quadro 2.

Quadro 2 – baterias de testes utilizadas para avaliar o idoso com base no desempenho físico funcional.

Bateria de testes	Estudo Original	Medidas Alvos	Desfecho	Faixa etária	Validação em Português
AAHPERD	CLARCK, 1989	Aptidão física relacionada a saúde: teste sentar e alcançar; teste de agilidade e equilíbrio; teste de coordenação manual; teste de resistência de força do braço; teste de caminhada de 804 m.	Pontuação individual nos testes aplicados para comparar com seus pares	60 a 90 anos	ZAGO; GOBBI, 2003. <a href="https://pesquisa.bvsalud.org/portugal/research/pt/lil-524711">https://pesquisa.bvsalud.org/portugal/research/pt/lil-524711</a>
GRONINGEN	LEMMINK, 1996	Aptidão física relacionada a saúde: teste de transferência de blocos; teste de tempo de reação; teste de prancha de equilíbrio; teste de preensão manual;	Criação de uma pontuação de corte padrão estratificada	55 anos ou mais	Bateria não validada em populações brasileiras

		<i>teste de força de extensão da perna; teste sentar e alcançar; teste de flexibilidade do ombro; teste de caminhada.</i>	<i>em quintis entre sexo e faixas etárias</i>		
<i>FENÓTIPO DE FRIED</i>	<i>FRIED et al., 2001</i>	<i>Aptidão física relacionada a saúde: escala de Depressão CES – D; teste de preensão manual; perda de peso autorrelatada; questionário IPAQ; teste de velocidade de caminhada de 4m;</i>	<i>Frágil, pré-frágil e robusto</i>	<i>65 a 100 anos</i>	<i>SANTOS, 2008</i> <a href="http://hdl.handle.net/1843/MSMR-7W4PX3">http://hdl.handle.net/1843/MSMR-7W4PX3</a>
<i>SPPB</i>	<i>GURALNIK et al., 1994</i>	<i>Aptidão física relacionada a saúde: teste de equilíbrio; teste de velocidade da marcha de 4 m; teste de sentar e levantar cinco vezes.</i>	<i>Rastrear fragilidade, prever mortalidade e institucionalização</i>	<i>71 anos ou mais</i>	<i>NAKANO, 2007</i> <a href="https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_b6cbe60240089270339898ff696077dc">https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_b6cbe60240089270339898ff696077dc</a>
<i>SÊNIOR FITNESS TEST (SFT)</i>	<i>RIKLI; JONES, 1999</i>	<i>Aptidão física relacionada a saúde: teste de sentar e levantar; teste de flexão de braço; teste de sentar e alcançar; teste sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar; teste de alcançar atrás das costas; teste de caminhada de 6 min.</i>	<i>Criar e validar padrões de critério para identificar o comprometimento crítico em cada capacidade física avaliada</i>	<i>60 a 90 anos ou mais</i>	<i>MAZO et al., 2015</i> <a href="https://www.scielo.br/j/rbme/a/YKgzi8kLWqp7FbhX5cVT6Fj/abstract/?lang=pt">https://www.scielo.br/j/rbme/a/YKgzi8kLWqp7FbhX5cVT6Fj/abstract/?lang=pt</a>
<i>VIVIFRAIL</i>	<i>IZQUIERDO et al., 2017</i>	<i>Aptidão física relacionada a saúde: bateria SPPB; quedas recentes; teste TUG; velocidade de caminhada de 6 m; deterioração cognitiva moderada.</i>	<i>Identificar fragilidade e o risco de quedas para selecionar o treino adequado para cada nível de fragilidade</i>	<i>70 anos ou mais</i>	<i>PETRELLA, 2021</i> <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7844975/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7844975/</a>

#### 4.5. Déficit de velocidade de mudança de direção

Devido à ampla gama de níveis funcionais (independência funcional, perda da reserva funcional, dependência funcional) apresentadas pela população idosa, existe uma carência, ou seja, não há consenso no que se refere a uma medida padrão-ouro de capacidade funcional que facilite a sua aplicação nos idosos. Existe um largo espectro de programas de exercício, mas que são de difícil aplicação na prática clínica. Muitas escalas e índices são utilizados como mensurador das capacidades físicas dos idosos e que tentam por sua vez encontrar mudanças clinicamente significativas. As escalas que avaliam o idoso indiretamente têm seu valor para pesquisar em larga escala, ou para conhecer o que o idoso sente ou pensa sobre si em relação ao seu status funcional. Contudo, escalas que avaliam diretamente a capacidade do idoso (força, potência e resistência) ou um desfecho negativo (queda, fragilidade ou incapacidade) utilizando testes validados são mais fáceis de detectar mudanças, mesmo que mínimas, e também podem ser mais reprodutíveis (ANGULO *et al.*, 2020).

O déficit de mudança de direção (déficit MDD) é uma recente abordagem proposta em 2013 e que já é bem utilizada para os esportes (NIMPHIUS *et al.*, 2013). O déficit MDD documenta o tempo adicional que uma mudança direcional requer quando

comparado com um *sprint* linear em uma distância equidistante, ou seja, procura avaliar a qualidade de mudança de direção independente da capacidade de *sprints*. Logo, o déficit MDD revela se um atleta muda de direção com destreza em relação à sua velocidade em linha reta, sendo quanto menor o déficit MDD melhor a habilidade em mudar de direção saindo de altas velocidades em linha reta (LOTURCO *et al.*, 2022; PEREIRA *et al.*, 2018).

Esta medida foi investigada pioneiramente em jogadores de futebol universitário, em que o déficit de MDD foi calculado como a diferença entre o tempo parcial de 10 metros durante um *sprint* de 40 metros e o espaço de 10 metros com um corte de 180° que foi mensurado dentro da primeira metade do teste de proagilidade (5-10-5). Os autores hipotetizaram que o tempo médio de déficit de MDD ( $0,72 \pm 0,08$  segundos) calculado a partir da primeira metade do teste lançado de proagilidade ( $2,29 \pm 0,17$  segundos) seria a duração necessária para adicionar uma única MDD em uma distância de 10 metros (NIMPHIUS *et al.*, 2013). Nimphius *et al.*, (2016) um pouco mais tarde, demonstraram o déficit MDD através dos tempos de *sprint* de 10 e 30 metros e o tempo no teste de MDD 505 (envolve um *sprint* de 10 metros passando por uma porta de cronometragem, um *sprint* de 5 metros adicional para uma linha de giro onde uma perna precisa alcançar e passar esta linha, antes que o atleta complete um giro de 180° e *sprint* de volta através da porta) em jogadores de críquete do sexo masculino (idade =  $24,4 \pm 5,0$  anos; altura =  $1,84 \pm 0,1$  metros; massa =  $86,9 \pm 13,9$  kg) e obtiveram uma correlação significativa entre os tempos do déficit MDD e tempo no teste de MDD 505 ( $0,74 - p < 0,0001$ ). Os autores relataram que o déficit de MDD é uma medida que fornece informações sobre a capacidade de MDD em relação à velocidade de *sprint* de uma pessoa e, concluíram que, o déficit de MDD fornece uma maneira prática de restringir a medição do desempenho de MDD à ação em si, separando a capacidade de MDD da capacidade física de velocidade de *sprint*. Até então muitos estudos utilizaram o tempo como cálculo do déficit MDD, ou seja, com base no tempo da velocidade linear menos o tempo da velocidade mudando de direção (DOS'SANTOS *et al.*, 2019a; DOS'SANTOS *et al.*, 2019b; EMMONDS *et al.*, 2019; FERNANDES *et al.*, 2021). Outrossim, viu-se que a velocidade também pode ser utilizada como cálculo do déficit, surgindo então o déficit de velocidade de mudança de direção (déficit MDDv), com a velocidade no teste de *sprint* menos a velocidade no teste de mudança de direção (PEREIRA *et al.*, 2018).

Agora como foco no déficit de velocidade, a saber déficit MDDv, alguns estudos foram sendo construídos analisando o déficit de MDDv com outros esportes como o handebol (PEREIRA *et al.*, 2018) e rugby (FREITAS, TOMÁS *et al.*, 2018). Foram estudadas as diferenças no déficit MDDv entre jogadores de futsal de elite, futebol, handebol e rugby, pela velocidade de sprint linear de 20 metros e um teste de velocidade Zigzag (quatro seções de 5 metros = 20 metros) (MDD). Relataram no estudo que jogadores de futebol apresentaram tempos mais lentos que os de futsal, handebol e rugby para mudar de direção [ES = (95% limite de confiança [LC]) variando de 0.96 (0.50–1.41) a 1.23 (0.92–1.55)], e jogadores de rugby obtiveram um desempenho significativamente melhor (ES [95% LC] variando de 0.55 [0.11–1.00] a 1.23 [0.92–1.55]) se comparados aos outros grupos na medição da velocidade mudando de direção ( $p < 0.05$ ) e mostraram a maior magnitude de déficit de MDDv. Por outro lado, os atletas mais rápidos no teste de velocidade de mudança de direção (jogadores de rugby) não foram mais eficazes do que os jogadores de futsal e handebol na mudança de direção (pois exibiram níveis semelhantes de déficit MDDv). Vale ressaltar que todos os esportes analisados apresentaram uma magnitude considerável de déficit MDDv (53%) de diferença entre velocidade reta e velocidade mudando de direção (LOTURCO *et al.*, 2022).

Sammoud *et al.*, (2021) analisaram em seu estudo 89 jogadores de futebol do sexo masculino pré-púberes (idade =  $11,7 \pm 1,2$  anos, compensação de maturidade =  $-2,4 \pm 1,0$ ). Eles fizeram o teste mudança de direção em velocidade 505 e o teste de velocidade linear de *sprint* de 20 metros com um intervalo dividido em 5 metros e 10 metros. O déficit MDDv revelou uma grande associação com o teste de velocidade 505, teste de mudança de direção ( $r = 0,71$ ). Em relação aos idosos, ainda não se tem conhecimento na literatura científica de estudos que buscaram calcular o déficit MDDv.

Através desses pressupostos explicitados nos parágrafos anteriores e buscando uma abordagem complementar (nova análise funcional) para classificar o idoso com base na sua habilidade de mudar de direção saindo de sua máxima velocidade linear, bem como utilizar observações mais incisivas para também, quem sabe, facilitar a prescrição do exercício, é que este trabalho visa buscar informações acerca do déficit MDDv. Esta abordagem complementar é o resultado da diferença entre a velocidade no TC6M e a velocidade no teste TUG ( $V_{TC6M} - V_{TUG}$ ) que resulta na diferença ( $m \cdot s^{-1}$ ) entre velocidade linear e a agilidade (mudança de direção). Este método surgiu nos esportes



como uma proposta de uma abordagem nova, denominado déficit de mudança de direção, para avaliar a capacidade de MDD, calculado para avaliar se essa medida poderia isolar melhor a capacidade de MDD independente da capacidade de *sprint* em linha reta (NIMPHIUS *et al.*, 2013).

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Participantes

Os participantes foram recrutados por meio de convite oral ou cartazes e panfletos em centros e clubes sociais para idosos. Para serem incluídos, os voluntários deveriam ter 60 a 69 anos e serem capazes de completar a bateria de testes. Os critérios de exclusão foram ter praticado treinamento resistido nos três meses anteriores ao estudo, doença cardiovascular instável, disfunção do sistema endócrino, diabetes, problemas sensoriais, déficit cognitivo, doença musculoesquelética e/ou neuromuscular ou dor crônica de membros inferiores e desconforto musculoesquelético que impossibilitasse a exercício.

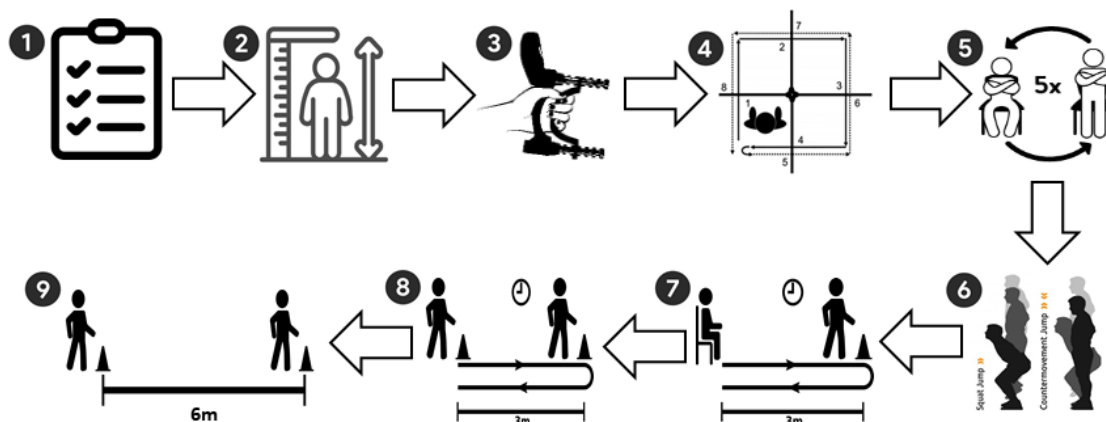
Os participantes foram informados sobre os objetivos do projeto e sobre a natureza e os eventuais riscos ou benefícios de sua participação. Sua participação estava condicionada à assinatura do termo de consentimento de acordo com a Declaração de Helsinque de 1964 (2013: Sétima revisão, 64º Encontro, Fortaleza, Brasil). Também foram respeitados todos os protocolos de uso de máscara e distanciamento social devido à pandemia do Sars\_cov\_2, e para diminuir isso, foram agendados previamente para evitar aglomeração no local das avaliações. Além das informações necessárias para a identificação do projeto de pesquisa, da participante e dos riscos e benefícios relacionados à participação dos voluntários, o termo assinado deixou claro que os dados coletados são sigilosos e que não houve compensação financeira aos participantes. O estudo foi aprovado após à avaliação ética ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (CAAE: 45668821.6.0000.5020, número de parecer ético 4.758.738) conforme ANEXO 1.

### 5.2. Desenho do estudo

Um desenho transversal exploratório foi utilizado para analisar a associação entre as variáveis de aptidão física com mudança de direção e déficit de velocidade de mudança de direção. O protocolo de coleta foi realizado durante 3 meses no Parque Municipal do Idoso, localizado em Manaus, Amazonas. Na primeira visita, os participantes foram informados sobre o desenho e os procedimentos do estudo e realizaram as medidas antropométricas. Durante a segunda visita os participantes foram familiarizados com os testes. Na semana seguinte, foram realizadas mais uma visita para aplicação das avaliações. Os participantes se submeteram a questionários (questionário de *status* de queda e SHORT FES-I), avaliação antropométrica e a testes de desempenho físico

funcional conforme o fluxograma (Figura 1). O mesmo avaliador analisou todos os testes em todos os momentos, e todas as sessões de teste foram realizadas no mesmo horário do dia para cada participante. Antes das tentativas de cada teste, foi permitida uma tentativa do teste com velocidade auto selecionada.

Figura 1. Fluxograma da ordem de avaliação dos testes funcionais.



Nota: Os testes funcionais foram realizados em três tentativas cada, com um descanso mínimo de 30" entre as tentativas e entre os testes. A bateria aplicada teve duração média de 40 minutos por participante e foram realizados todos pela tarde, das 13 às 17h. A seguinte ordem de execução foi obedecida: 1: questionários; 2: avaliação antropométrica; 3: preensão manual; 4: Teste de quatro passos no quadrado; 5: Teste de sentar e levantar cinco vezes; 6: testes de salto agachado e contra movimento; 7: teste TUG; 8: Teste TUG adaptado; 9: teste de caminhada de seis metros.

### 5.3. Amostra

Após prévio cálculo amostral (APÊNDICE C), finalizaram o estudo 44 idosas (64,8 ± 2,74 anos; 66,975 ± 11,248 kg; 1,537 ± 0,056m) de forma voluntária, por meio de convites orais ou pôsteres e panfletos no Parque Municipal do Idoso.

### 5.4. Medidas antropométricas

A massa corporal foi medida com uma balança eletrônica (Balance NRBF701-17; precisão: 0,1 kg) e a estatura com uma fita métrica fixada na parede (SILVA *et al.*, 2020).

### 5.5. Teste de preensão manual

Um dinamômetro manual analógico (Dinamômetro digital mod. DM-90 - Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda. São Paulo – SP) foi utilizado para mensurar a força isométrica dos músculos da mão e do antebraço (força de preensão) e foi normalizada pelo peso do corpo para a força muscular no membro superior (força de preensão/peso do corpo). O participante permaneceu sentado, com os cotovelos posicionados ao lado do corpo e flexionados a 90°, punho na posição neutra. Ao sinal do

avaliador, o participante apertou o dinamômetro o mais forte possível por pelo menos 5 segundos. Para cada participante foram realizadas três tentativas alternadamente em cada mão, com um descanso de pelo menos 30 segundos entre as repetições, a melhor *performance* dentre as três tentativas de cada mão foi registrada (CARVALHO *et al.*, 2018).

#### 5.6. Teste de salto agachado e contramovimento

A altura do salto foi avaliada por meio do aplicativo móvel *My Jump* (CRUVINEL-CABRAL *et al.*, 2018). Para o SA e SCM, os sujeitos seguiram as recomendações de (GHELLER *et al.*, 2015). Durante a execução do teste, o sujeito foi solicitado a pular o mais alto possível, mantendo as mãos no quadril para evitar qualquer movimento pendular com os braços (GLATTHORN *et al.*, 2011). Ambos os testes de salto foram realizados em três tentativas e a melhor altura de cada foi usada para análise estatística. O protocolo padrão de medidas para se obter a altura do salto calculada pelo *My jump* bem como a potência, força e velocidade do salto estão no artigo de (BALSALOBRE-FERNÁNDEZ; GLAISTER; LOCKEY, 2015) através de um modelo já validado (SAMOZINO *et al.*, 2008).

#### 5.7. Teste sentar e levantar cinco vezes (TSL5V)

Os participantes realizaram cinco repetições do teste de sentar e levantar. O protocolo de padronização dos testes bem como de mensurar a potência, velocidade e a força foram adaptados de (ALCAZAR *et al.*, 2018). A melhor tentativa foi utilizada para calcular a velocidade média do desempenho de levantar da cadeira através de uma equação já validada (ALCAZAR *et al.*, 2018).

**Equação 1:** Potência muscular no teste de sentar e levantar cinco vezes.

$$\text{Potência média (W)} = \frac{\text{Massa} \times 0,9 \times g [\text{estatura} \times 0,5 - \text{altura do assento da cadeira}]}{\text{TSL5V} \times 0,1}$$

**Equação 2:** Velocidade média no teste de sentar e levantar cinco vezes.

$$\text{Velocidade média (m. s}^{-1}\text{)} = \frac{[\text{estatura} \times 0,5 - \text{altura do assento da cadeira}]}{\text{Teste de SL5V} \times 0,1}$$

**Equação 3:** Força no teste de sentar e levantar cinco vezes.

$$\text{Força (Kg/f)} = \text{massa corporal} \times 0,9 \times g.$$

Onde:  $g$ =força da gravidade, estatura (metros), assento da cadeira (metros) são expressos em metros, e o teste SL5V (segundos).

#### 5.8. *Timed up and go test* (TUG)

Neste teste os participantes realizaram a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, girar, voltar e sentar na mesma cadeira sem a utilização dos braços para levantar e sentar da cadeira (DA SILVA *et al.*, 2018).

#### 5.9. TUG ADAPTADO (TUGA)

O teste TUGA consistiu em uma versão adaptada de Botolfsen; Helbostad; Wall, (2006). Para isto retirou-se a subtarefa sentado para em pé e virar para sentar. O percurso tinha os mesmos 3 metros de distância do TUG convencional, mas o percurso começava com um recuo de dois metros.

#### 5.10. Teste de caminhada de 6 metros (TC6M)

Neste teste os participantes foram instruídos a caminhar de forma rápida e segura por 10 metros, esforçando-se, mas sem exagerar. Embora os participantes tenham que percorrer 10 metros, apenas o tempo de deslocamento dos primeiros 6 metros foi registrado. Essa estratégia foi utilizada para evitar que o indivíduo desacelere ao final do curso e desconsidere a aceleração (DA SILVA *et al.*, 2018).

A velocidade nos testes TUG e velocidade de caminhada foram calculadas através da divisão da distância percorrida no teste pelo tempo mais rápido no mesmo. Ela foi expressa em  $m \cdot s^{-1}$ .

#### 5.11. Teste dos Quatro Passos no Quadrado (T4PQ)

Esse teste exige que o participante passe por cima de quatro canos unidos em forma de cruz. Os canos tinham um metro de comprimento e formam quatro quadrados, divididos em 1, 2, 3 e 4. O protocolo utilizado foi descrito por (Dite, Wayne; Temple (2002). A idosa começa no quadrado 1 e assim que ela tocar o primeiro pé no quadrado 2 é contado o tempo (segundos). Sempre voltada para frente, a idosa percorre os quadrados 2, 3 e 4 no sentido horário, depois volta, no sentido anti-horário, pelos quadrados 3, 2 e 1. O cronômetro para quando os dois pés retornam ao quadrado 1.

As tentativas dos testes funcionais (TSL5V, TUG, TUGA, TC6M e T4PQ) foram filmadas com um celular (Galaxy S9; Samsung, Seul, Coreia do Sul) com taxa de

amostragem de 240 Hz e analisadas em software especializado (Kinovea®, França) pelo mesmo avaliador. Para todos os testes citados acima foram realizadas três tentativas e a melhor foi utilizada para análise posterior.

#### 5.12. Questionário de *Status* Quedas (QSQ)

O *status* de quedas foi utilizado para classificar os idosos em caidores e não caidores. Foi questionado ao participante a incidência de quedas (ir ao chão) dos últimos 12 meses. Os participantes que não caíram ou caíram uma vez foi classificado como não caidor e o que relatou a ocorrência de quedas entre 2 ou mais quedas foi classificado como caidor (LEACH *et al.*, 2018).

#### 5.13. SHORT FES-I

O medo de cair foi avaliado pela *Short Falls Efficacy Scale - International* (SHORT FES-I), uma escala de sete itens que divide o medo de cair em baixo (7-8 pontos) moderado (9-13) e alto (14-28) (DELBAERE *et al.*, 2010) e o protocolo utilizado foi o mesmo do Kempen *et al.*, 2008 e validado no Brasil (MARQUES-VIEIRA *et al.*, 2021).

#### 5.14. Déficit de velocidade de mudança de direção (déficit MDDv) e déficit de velocidade de mudança de direção adaptado (déficit MDDvA)

O déficit de velocidade de mudança de direção (déficit MDDv) foi calculado como velocidade do teste de caminhada de 6 m - velocidade do TUG (déficit de MDDv [m.s<sup>-1</sup>] = velocidade do teste de caminhada de 6 m [m.s<sup>-1</sup>] - velocidade do TUG [m.s<sup>-1</sup>]). Fórmula adaptada de (FREITAS, TOMAS T. *et al.*, 2022). O déficit de velocidade de mudança de direção adaptado (déficit MDDvA) foi calculado como velocidade do teste de caminhada de 6 m - velocidade do TUGA (déficit de MDDv [m.s<sup>-1</sup>] = velocidade do teste de caminhada de 6 m [m.s<sup>-1</sup>] - velocidade do TUGA [m.s<sup>-1</sup>]).

#### 5.15. Análise estatística

O pacote SPSS *Statistical Software* (versão 25.0) foi usado para analisar todos os dados. Os dados primeiramente foram analisados por meio de estatística descritiva. Os parâmetros de distribuição normal foram verificados com o teste de Shapiro-Wilk (Apêndice B). A correlação intraclasse de confiabilidade intraexaminador foi usada para refletir a variação nos dados medidos por um avaliador em dois ou mais ensaios, e classificados de acordo com Koo; Li (2016) (Apêndice A). Valores <0,5 são indicativos

de baixa confiabilidade, 0,5-0,75 confiabilidade moderada, >0,75-0,9 boa confiabilidade e >0,90 excelente confiabilidade.

O erro técnico de medida (ETM) absoluto (ETMa) e relativo (ETMr) foi calculado na condição intramedidas, seguindo as equações a seguir (GOTO; MASCIE-TAYLOR, 2007).

**Equação 4:** Erro técnico de medida absoluto

$$ETM = \sqrt{\sum D^2 / 2N} \text{ (ETMa)}$$

Onde:  $\sum$  = somatório; D = diferença entre medidas; N = número de sujeitos avaliados.

**Equação 5:** Erro técnico de medida relativo

$$\%ETM = (ETM / \text{média}) \times 100, \text{ (ETMr)}$$

Onde: média = valor médio entre as médias das medidas distintas

Em seguida foi obtido o coeficiente de credibilidade (R), (SILVA et al., 2011).

**Equação 6:** Coeficiente de credibilidade

$$R = 1 - [ \%ETM / 100 ]^2 / CV^2,$$

Onde: CV = coeficiente de variação, desvio padrão da medida dividido pela média da medida multiplicado por 100.

Os valores do coeficiente de credibilidade (R) determina que  $\leq 0,6$  baixa credibilidade,  $> 0,61$  a  $\leq 0,8$  moderada credibilidade,  $> 0,8$  excelente credibilidade, =1 perfeita credibilidade (Apêndice A).

O pressuposto de homogeneidade de variância foi avaliado por meio do teste de Levene. Foram realizados procedimentos de *bootstrapping* (1000 re-amostragens; 95% IC BCa) para se obter uma maior confiabilidade dos resultados, para corrigir desvios de normalidade da distribuição da amostra e diferenças entre os tamanhos dos grupos e, também, para apresentar um intervalo de confiança de 95% para as diferenças entre as médias (HAUKOOS; LEWIS, 2005).

A correlação *Pearson (Bootstrap)* foi calculada nas seguintes condições: desfechos de força, potência, velocidade e clínico dos testes de DFF (isto é, salto agachado e contra movimento, teste de quatro passos no quadrado, TUG, TUGA, sentar

e levantar cinco vezes, preensão manual normalizada, teste de caminhada de seis metros, questionário de *status* de quedas e Short FES-I) e déficit MDDv e déficit MDDvA. Também foram correlacionados os testes que compõe os déficits MDDv e MDDvA com os desfechos nos testes funcionais. Os valores da correlação  $\pm 0,0$  a  $< \pm 0,1$  são indicativos de correlação nula,  $\geq \pm 0,1$  a  $\geq \pm 0,2$  correlação fraca,  $\geq \pm 0,3$  a  $\geq \pm 0,5$  correlação baixa,  $\geq \pm 0,6$  a  $\geq \pm 0,7$  correlação moderada,  $\geq \pm 0,8$  a  $\geq \pm 0,9$  correlação muito forte e  $\pm 1$  a correlação é perfeita (AKOGLU, 2018). O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) é uma medida de quão bem o modelo de regressão descreve os dados observados e expressa um coeficiente de determinação para a relação de variância entre duas medidas em uma porcentagem (por exemplo,  $r^2 = 0,60$  é 60% de determinação para a relação entre duas medidas) (SCHNEIDER; HOMMEL; BLETTNER, 2010).

Para calcular o tamanho da amostra, foi utilizado software estatístico (G\*Power; Universidade de Düsseldorf, Dusseldorf, Alemanha). Dado o desenho do estudo (Regressão bivariada linear: Um grupo, tamanho da inclinação), uma análise de potência à priori foi realizada com os seguintes critérios: duas caudas, Inclinação  $H1 = 0,55$ , um erro alfa  $< 0,05$ , uma potência desejada ( $1 - \beta$  error) =  $0,80$ , e Std dev  $\sigma_x$  e  $y=1$ , para a obtenção de um tamanho total de amostra de 40 idosas. Um nível alfa de 5% foi usado em todas as análises estatísticas (Apêndice C).



## 6. RESULTADOS

### 6.1. Caracterização das participantes

Os dados demográficos apresentaram que 77,3% das idosas estão com sobrepeso (IMC  $\geq 25$ ), além disso 7% apresentaram-se como caidores e 23,3% relataram um medo moderado de cair (tabela 1). Em relação aos testes funcionais e tomando como base os dados de referência de alguns testes, a prensão manual obteve valores de força (PMD:24,88 e PME: 23,83Kg/f) no padrão dos valores de referência (DESROSIERS *et al.*, 1995); o resultado do T4PQ (9,47s) revelou tempos menores ao da pontuação de corte para caidores ( $>15$ s) (DITE, WAYNE; TEMPLE, 2002); o TSL5V (10,56s) mostrou tempos mais rápidos, em relação ao tempo com os valores de referência (11,4s) (BOHANNON, 2006) e, em relação a velocidade (0,3m.s), ser mais lento (0,4m.s)(WINGER *et al.*, 2021); a altura (10,46cm) e potência (650,84w) do SA apresentaram valores na média respectivamente (9,34cm) e (700,88w), mas a velocidade do SA (0,7m.s) foi mais lenta (1,07m.s) (SINGH *et al.*, 2014); para a altura do SCM (12,17cm) atingiram valor superior a uma corte semelhante (10,15cm) (CRUVINEL-CABRAL *et al.*, 2018); o TUG (6,53s) e a VTC6M (2,03m.s) apresentaram tempo no TUG (8,s0) e velocidade de caminhada (1,87m.s) mais rápidos, respectivamente em uma corte com a mesma faixa etária (STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002)(tabela 1).

Tabela 1 – Características demográficas e dos testes funcionais (n=44)

Dados Demográficos	Média (DP)	Valor de referência
Idade (anos)	64,84 (2,74)	
Altura (cm)	1,53 (0,05)	
MC (Kg)	66,97 (11,24)	
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	28,29 (4,19)	27.8 (4.09)
Peso normal, (18,5 a 24,9) - 22,7%	23,38 (1,21)	
Sobrepeso, ( $\geq 25$ ) - 77,3%	29,74 (3,61)	
Não Caidor	41	-
Caidor	3	-
Baixo medo de cair (FES-I) 76,7%	7,27 (0,45)	7-8
Medo moderado de cair (FES-I) 23,3%	10,10 (1,59)	9-13
Testes Funcionais		
Preensão manual direita (Kg/f)	24,88 (4,37)	25,3 (4,8)
Preensão Manual esquerda (Kg/f)	23,83 (3,96)	23,6 (4,7)
Teste dos 4 passos no quadrado (s)	9,47 (2,90)	$>15$
SL5V (s)	10,56 (1,88)	11,4
Velocidade no SL5V (m/s)	0,31 (0,05)	0,4 (0,1)

Potência no SL5V (watts)	184,68 (47,82)	-
Salto agachado, (cm)	10,46 (3,61)	9,34 (0,33)
Velocidade no Salto agachado (m/s)	0,70 (0,13)	1,07 (0,03)
Potência no Salto agachado (watts)	650,84 (187,84)	700,88 (24,21)
Salto contra movimento (cm)	12,17 (3,84)	10,15 (5,11)
Velocidade no Salto contra movimento (m/s)	0,76 (0,12)	-
Potência no Salto contra movimento (watts)	733,73 (196,46)	-
Tempo no TUG, (s)	6,53 (0,92)	8,0 (2,0)
Velocidade no TUG (m/s)	0,93 (0,12)	
Tempo no TUG adaptado, (s)	4,16 (0,56)	
Velocidade no TUG adaptado (m/s)	1,46 (0,19)	
Tempo no TC6M (s)	3,01 (0,43)	-
Velocidade no TC6M (m/s)	2,03 (0,30)	1,87 (0,30)
Déficit de MDDv (m/s)	1,09 (0,24)	-
Déficit de MDDv (%)	53,62 (5,17)	-
Déficit de MDDv Adaptado (m/s)	0,57 (0,18)	-
Déficit de MDDv Adaptado (%)	27,50 (6,33)	-

Nota: MC- massa corporal; IMC- índice de massa corporal; FES-I – escala de eficácia em quedas internacional; SL5V- sentar e levantar 5 vezes; TUG - *turn up and go*; TC6M – Teste de caminhada de 6 metros; MDDv - Velocidade de mudança de direção.

## 6.2. Déficit de mudança de direção

Pelo fato de o TUGA ter gerado correlações tão significativas quanto o TUG (APÊNDICE D), com o déficit MDDv, procurou-se observar as relações entre os déficits MDDv e MDDvA e os testes de DFF (salto agachado e contra movimento, teste de sentar e levantar cinco vezes, prensão manual direita e esquerda, TUG, TUGA e caminhada de seis metros) nos desfechos clínicos, de velocidade, força e potência.

Como resultante da correlação entre os déficits MDDvA e MDDv com os desfechos de força, potência, velocidade e clínicos dos testes funcionais (tabela 7), foi observado que o Déficit MDDvA não obteve correlações significativas com a maioria dos desfechos, contudo houveram correlações significativas entre o Déficit MDDvA com a prensão manual direita ( $r= 0,314$ ) e esquerda ( $r= 0,369$ ) normalizadas, com o TUGA pelo tempo ( $r= 0,349$ ) e velocidade ( $r= -0,299$ ), no TC6M pelo tempo ( $r= 0,801$ ) e velocidade ( $r= 0,801$ ). Em relação ao déficit MDDv, os resultados mostraram-se diferentes, pois foi possível observar correlações significativas na maioria dos desfechos: prensão manual direita (0,395) e esquerda (0,418) normalizada, TUG pelo tempo (0,312) e velocidade (0,382), salto agachado pela altura (0,316) e velocidade (0,335), salto contra

movimento pela altura (0,322) e velocidade (0,303) e TC6M pelo tempo (0,913) e velocidade (0,933).

Ao final da análise, ficou notório que o déficit MDDv obteve correlações mais significativas que o déficit MDDvA, visto que esse mostrou ter correlação com apenas o desfecho de força (baixa correlação) na preensão manual direita e esquerda normalizada (PMD\_N: 0,314 e PME\_N: 0,369), enquanto que o déficit MDDv mostrou correlações significativas com mais desfechos nos testes de DFF (PMD\_N: 0,395; PME\_N: 0,418; FOR\_TSL5V: -0,326; SA: 0,335; V\_SA: 0,316; SCM: 0,322; V\_SCM: 0,303) (Tabela 7). Pelo fato do déficit MDDvA apresentar correlações menores em todos os testes funcionais quando comparado com o Déficit MDDv (tabela 7), ele foi descartado para análise permanecendo apenas o déficit MDDv para análise nos gráficos de dispersão com os testes que deram significância estatística ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ).

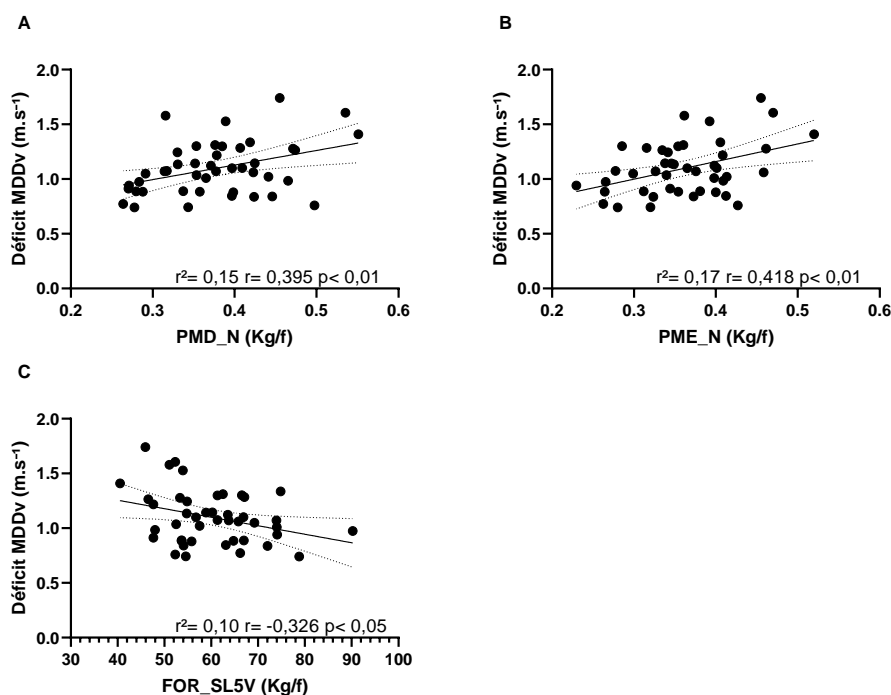
Tabela 7 – correlação de Pearson – déficit de MDDv e MDDvA e testes de desempenho físico funcional

Medida	Déficit MDDv (r)	Déficit MDDvA (r)
T4PQ (s)	-0,112 (fraca)	0,011 (nula)
SHORT FES-I	0,005 (nula)	0,032 (nula)
QSQ	0,191 (fraca)	0,130 (fraca)
V_TUG (m.s)	<b>0,382* (baixa)</b>	-
TUG (s)	<b>0,312* (baixa)</b>	-
V_TUG adaptado (m.s)	-	<b>0,347* (baixa)</b>
TUG adaptado (s)	-	<b>-0,299* (fraca)</b>
PMD (Kg/f)	0,105 (fraca)	0,131 (fraca)
PME (Kg/f)	0,089 (nula)	0,163 (fraca)
PMD_N	<b>0,395** (baixa)</b>	<b>0,314* (baixa)</b>
PME_N	<b>0,418** (baixa)</b>	<b>0,369* (baixa)</b>
SA (cm)	<b>0,335* (baixa)</b>	0,231 (fraca)
V_SA (m.s)	<b>0,316* (baixa)</b>	0,223 (fraca)
PO_SA (w)	0,103 (fraca)	-0,055 (nula)
FOR_SA (Kg/f)	-0,165 (fraca)	-0,142 (fraca)
SCM (cm)	<b>0,322* (baixa)</b>	0,212 (fraca)
V_SCM (m.s)	<b>0,303* (baixa)</b>	0,204 (fraca)
PO_SCM (w)	0,113 (fraca)	-0,040 (nula)
FOR_SCM (Kg/f)	-0,197 (fraca)	-0,197 (fraca)
TSL5V (s)	-0,282 (fraca)	-0,179 (fraca)
V_TSL5V (m.s)	0,144 (fraca)	0,088 (nula)
PO_TSL5V (w)	-0,118 (fraca)	-0,086 (nula)
FOR_TSL5V (Kg/f)	<b>-0,326* (baixa)</b>	<b>-0,216 (fraca)</b>
TC6M (s)	<b>-0,913*** (muito forte)</b>	<b>-0,801** (muito forte)</b>
V_TC6M (m.s)	<b>0,933*** (muito forte)</b>	<b>0,801** (muito forte)</b>

Nota: Teste de quatro passos no quadrado (T4PQ); Questionário status de quedas (QSQ), *Short Falls Efficacy Scale – International* (SHORT FES-I); TUG (TUG); Velocidade no TUG (V\_TUG); TUG adaptado (TUG\_A); Velocidade no TUG adaptado (V\_TUGA); força de apreensão manual direita (PMD) e esquerda (PME); força de Apreensão manual normalizada direita (PMD\_N) e esquerda (PME\_N); Velocidade do salto agachado (V\_SA); Potência no Salto Agachado (PO\_SA); força no salto agachado (FOR\_SA) velocidade no salto contra movimento (V\_SVM); potência do salto contra movimento (PO\_SCM); força no salto contra movimento (FOR\_SCM); tempo no teste se sentar e levantar cinco vezes (TSLV5); velocidade do TSLV5 (V\_SL5V); potência do TSLV5 (PO\_SL5V); força no TSLV5 (FOR\_TSLV5); teste de caminhada de 6 m (TC6M); velocidade no TC6M (V\_TC6M); \* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades); \*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades). Déficit MDDv: déficit de velocidade de mudança de direção; Déficit MDDvA: déficit de velocidade de mudança de direção adaptado. † Apresenta mais forte estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre o déficit MDDv e Déficit MDDvA para a mesma variável de comparação.

Os resultados demonstraram correlações baixas para os desfechos de força e déficit MDDv, a saber nos testes de apreensão manual normalizada direita (PMD\_N) e esquerda (PME\_N), e força no teste de sentar e levantar cinco vezes (FOR\_TSLV5) (Figura 2A, B e C) apresentaram uma baixa correlação ( $p < 0,05$ ).

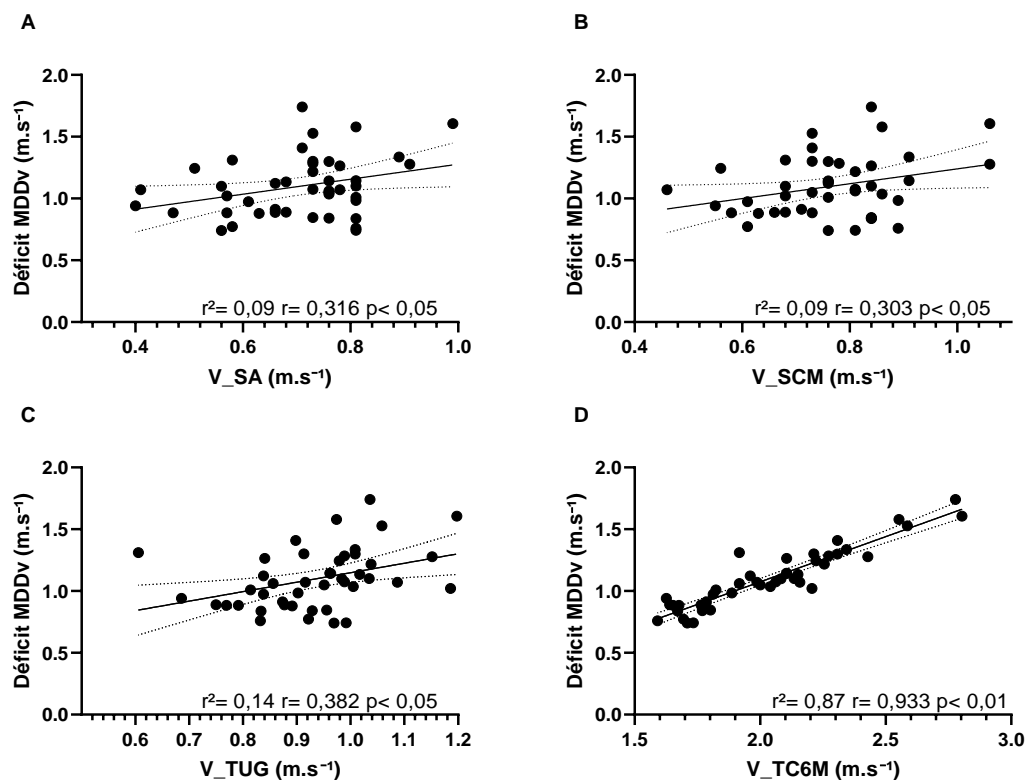
Figura 2. Gráfico de dispersão da correlação entre desfechos de força nos testes e o déficit MDDv.



Nota: Correlações (com intervalos de confiança de 95%) entre déficit de velocidade de mudança de direção (MDDv)\* e força de apreensão manual direita (PMD\_N) (A) e esquerda (PME\_N) (B) normalizadas pelo peso massa corporal; força no teste de sentar e levantar cinco vezes (FOR\_SL5V) (C); \*: Déficit MDDv [m.s<sup>-1</sup>] = velocidade da marcha [m.s<sup>-1</sup>] - TUG velocidade [m.s<sup>-1</sup>].

Para os desfechos de velocidade nos testes de salto agachado (V\_SA) e contra movimento (V\_SCM), TUG (V\_TUG) e caminhada de seis metros (V\_TC6M) com o déficit MDDv, foi possível observar correlações baixas (V\_SA, V\_SCM e V\_TUG) (figura 3A, B e C) ( $p < 0,05$ ) e muito forte (V\_TC6M) (figura 3D) ( $p < 0,01$ ).

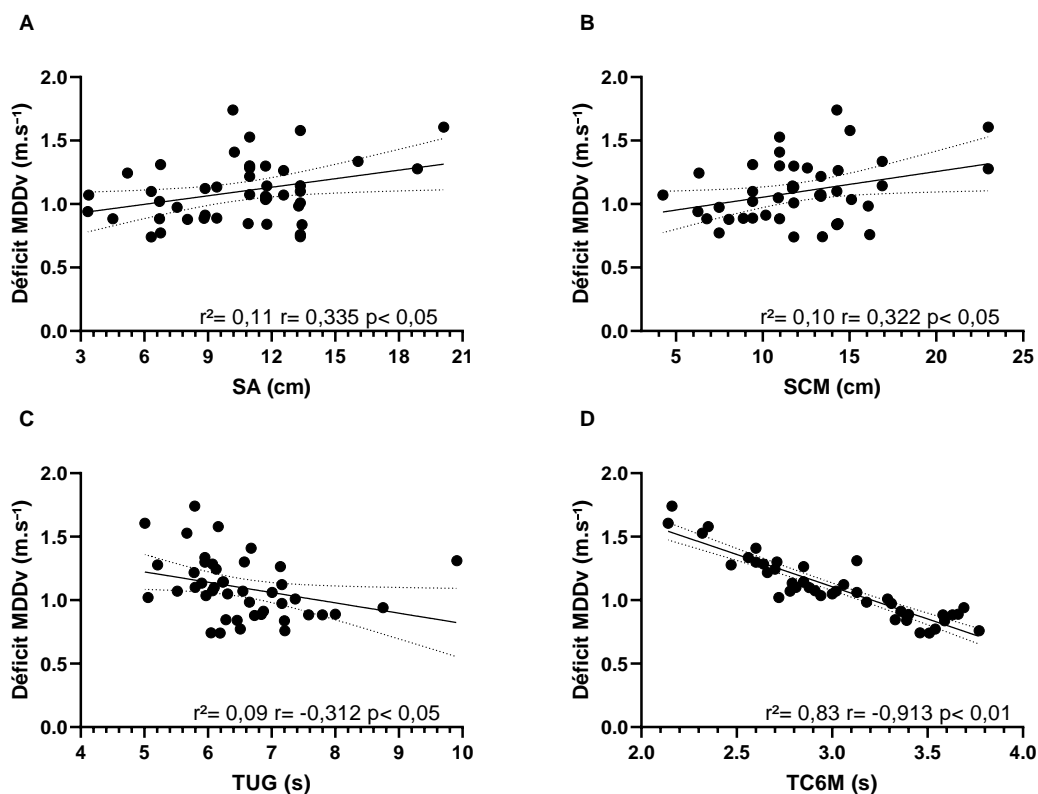
Figura 3. Gráfico de dispersão da correlação entre os desfechos de velocidade nos testes e o déficitMDDv.



Nota: Correlações (com intervalos de confiança de 95%) entre déficit de velocidade de mudança de direção (MDDv)\* velocidade no teste de saltado agachado (V\_SA) (A) e com contra movimento (V\_SCM) (B); velocidade no teste TUG (V\_TUG) (C); e velocidade no TC6M (V\_TC6M) (D).\*: Déficit MDDv [m.s<sup>-1</sup>] = velocidade da marcha [m.s<sup>-1</sup>] - TUG velocidade [m.s<sup>-1</sup>].

Foi observado, como resultado da análise entre o déficit MDDv e os desfechos clínicos nos testes funcionais [altura no salto agachado (SA) e contra movimento (SCM), tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V), tempo no TUG e no teste de caminhada de seis metros (TC6M)] correlações baixas (SA, SCM e TUG,  $p < 0,05$ ) (figura 4A, B e C) e uma correlação muito forte (TC6M,  $p < 0,01$ ) (figura 4D).

Figura 4. Gráfico de dispersão da correlação entre os desfechos clínicos nos testes e o déficit MDDv.

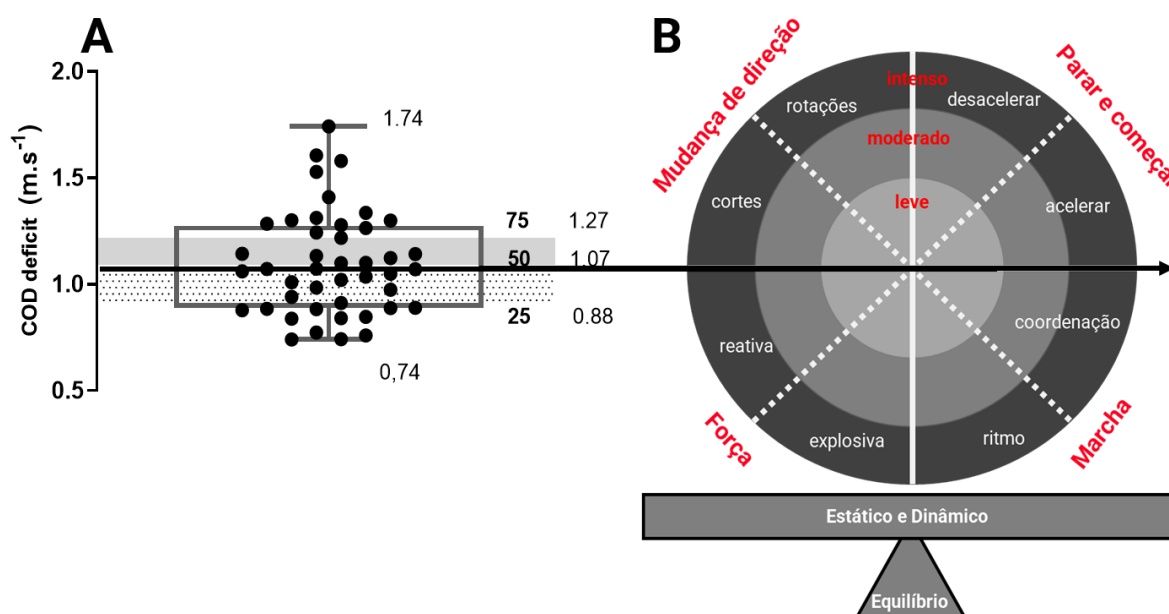


Nota: Correlações (com intervalos de confiança de 95%) entre déficit de velocidade de mudança de direção (MDDv)\* e o teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V) (A); o teste de saltado agachado (SA) (B) e com contra movimento (SCM) (C); o teste TUG (D); o teste C6M (E); Teste de quatro passos quadrados (T4PQ) (F); questionário do Medo de cair curto (FES-I curto) (G) e questionário de quedas (H).\*: Déficit MDDv [m.s<sup>-1</sup>] = velocidade da marcha [m.s<sup>-1</sup>] - TUG velocidade [m.s<sup>-1</sup>].

### 6.3. Desfecho clínico do déficit de mudança de direção

Os valores dos quartis para o déficit de MDDv são mostrados na Figura 5. O *box plot* foi construído com base nos dados agrupados de todas as participantes (N=44). Esses resultados permitiram identificar que a mediana (50%) ficou em 1,07 m.s<sup>-1</sup>, com um valor de primeiro quartil (25%) de 0,88 m.s<sup>-1</sup> e terceiro quartil de 1,27 m.s<sup>-1</sup>. Foi observada também uma diferença de 1,0 m.s<sup>-1</sup> entre o valor mínimo (0,74 m.s<sup>-1</sup>) e o máximo (1,74 m.s<sup>-1</sup>) de déficit MDDv.

Figura 5. Box plot do déficit MDDv e estrutura modular de agilidade.



Nota: Box plot (A) representa valores quartis para o déficit de velocidade de mudança de direção (MDDv). Área cinza: 75% quartil. Área pontilhada: 25% quartil. Seta: mediana (50% quartil). Valores de 1,74, 1,27, 1,07, 0,88 e 0,74  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  indicam valores máximo, 75% quartil, 50% quartil, 25% quartil e valor mínimo do déficit de MDDv, respectivamente. Estrutura modular de agilidade (B) incluindo mudanças de direção, partidas e paradas, força e requisitos de equilíbrio. Todas as agilidades podem variar em níveis de dificuldade, física ou cognitiva, variando de leve (cinza claro), moderado (cinza escuro), a intenso (cinza), adaptado de (DONATH; VAN DIEËN; FAUDE, 2016).

## 7. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo principal examinar as correlações entre os indicadores de desempenho físico funcional e o déficit de velocidade de mudança de direção em idosas. O principal achado foi que houve associações significativas entre os testes de DFF (preensão manual direita e esquerda, salto agachado e contra movimento, sentar e levantar cinco vezes, TUG e teste de caminhada de seis metros) nos desfechos clínicos, de velocidade e de força com o déficit de MDDv (tabela 7). Idosas com menor déficit MDDv apresentaram um menor desempenho nos testes funcionais do que as idosas com maior déficit.

Até onde se tem conhecimento, este é o primeiro estudo a demonstrar a influência do déficit MDDv (ou seja, capacidade reduzida de mudar de direção rapidamente) no DFF em idosas. Embora muitos estudos que avaliam o desempenho funcional tenham aplicado testes específicos para idosos (CADORE, EDUARDO L *et al.*, 2014; DE SOUZA BEZERRA *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2017), nenhum deles observou relação entre déficit de mudança de direção com medida de potência, velocidade e força. Notou-se correlações significativas (baixas a muito fortes) entre velocidade, potência e força muscular e o déficit de MDDv. Do ponto de vista clínico, a alta correlação entre a V\_TC6M e déficit de MDDv pode refletir a maior dificuldade dos idosos mais rápidos em desacelerar e depois acelerar no teste TUG. No entanto, deve-se notar que, embora idosos mais rápidos na V\_TC6M tenham apresentado maior déficit de MDDv, sua velocidade no teste TUG foi mais rápida. Apesar de seu bom desempenho, idosos mais rápidos são mais suscetíveis a quedas durante eventos ao ar livre do que idosos mais lentos (QUACH *et al.*, 2011). Mesmo assim, durante o treinamento baseado em agilidade, esses sujeitos devem ser estimulados a realizar protocolos que incluam acelerações, desacelerações e padrões de parada e partida (figura 5B).

Idosos com menor déficit de MDDv apresentaram desempenho inferior em todos os testes de DFF, embora a velocidade média para este grupo durante o TC6M tenha sido de  $1,79\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , que é classificada como velocidade normal (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). Há uma redução esperada na velocidade de caminhada de  $>0,15\text{ m/seg/ano}$  (QUACH *et al.*, 2011); e a perda de velocidade é uma característica principal dos caidores, pois apresentam passos mais curtos, aumento da fase de apoio duplo e menor força de reação do solo nas fases de aceitação máxima de peso e impulsão (KWON,



MOON SEOK *et al.*, 2018). A análise entre déficit de MDDv e o salto de agachado e contra movimento mostrou uma correlação baixa (SA:  $r = 0,335$  e SCM:  $r = 0,322$ ). A baixa potência dos membros inferiores muitas vezes leva a um pior desempenho durante a velocidade no TC6M (SA:  $r = 0,446$  e SCM:  $r = 0,443$ ). Neste caso em particular, o foco inicial do treinamento multicomponente poderia ser a recuperação da força dos membros inferiores (isto é, capacidade muscular explosiva e reativa) e equilíbrio (exercícios estáticos e dinâmicos), figura 5B.

Este foi um estudo metodológico proposto para combinar a análise dos resultados com possíveis aplicações na população idosa (ANSALDI *et al.*, 2018; MONTERO-ODASSO, MANUEL *et al.*, 2005; PAPA; DONG; HASSAN, 2017). Os resultados demonstraram fortes correlações entre déficit MDDv e testes de DFF e, como consequência, o déficit MDDv pode ser considerado uma medida complementar para análise da capacidade funcional em idosos, auxiliando na escolha de exercícios para programas de treinamento de agilidade. Por exemplo, nosso melhor desempenho na V\_TC6M apresentou  $2,80 \text{ m.s}^{-1}$  contra  $1,59 \text{ m.s}^{-1}$  para o pior desempenho, com  $1,20 \text{ m.s}^{-1}$  e  $0,83 \text{ m.s}^{-1}$  para a V\_TUG, respectivamente. Como consequência, o primeiro participante apresentou pior desempenho no déficit MDDv do que o segundo. Do ponto de vista da aplicação prática, o primeiro sujeito, ao iniciar um programa de treinamento de agilidade, provavelmente obteria maiores benefícios ao focar mais nos treinos MDD (manobras de corte, por exemplo, zig-zag), figura 5B. Por outro lado, o segundo sujeito obteria maiores benefícios ao focar mais na melhora da habilidade específica de caminhada, equilíbrio dinâmico (ou seja, aumento do comprimento do passo, diminuição da fase de apoio duplo), acompanhado de treinamento de força de membros inferiores para aumentar a capacidade muscular reativa e explosiva.

Algumas limitações precisam ser reconhecidas. Este estudo foi realizado apenas em mulheres idosas da comunidade e estas tinham uma faixa etária muito restrita, entre 60 e 69 anos. Portanto, não se sabe se a faixa etária for ampliada, incluir idosos de ambos os sexos, tanto da comunidade quanto de instituições de longa permanência, os resultados podem ser mais expressivos. Outra limitação que pode ser levada em conta, é o fato de serem muitos testes funcionais (oito testes) realizados num mesmo dia, causando por parte de alguns idosos a insatisfação com a demora na conclusão de todos os testes e possa ter influenciado no desempenho deles nos testes. Outro fator limitante é que apenas uma mudança de direção ( $180^\circ$ ) foi experimentada neste estudo. Dentre as vantagens do

presente estudo destacam-se, que os testes utilizados para calcular o déficit MDDv (TUG e TVC6M) são testes já utilizados pelos profissionais de saúde que atendem idosos, são fáceis de serem aplicados, não precisam de equipamento específico, tem um baixo custo, bem como podem ser utilizadas por idosos de uma ampla faixa etária. Pesquisas futuras poderiam vir a utilizar outros testes funcionais que possibilitassem uma experimentação em vários ângulos de mudança de direção e utilizar idosos de uma ampla faixa etária (60 a 100 anos), tanto os que residem na comunidade quanto os que vivem em Instituições de longa permanência. Um outro caminho importante que se abre é a investigação do déficit de MDDv como preditor de desfechos negativos e a sua capacidade discriminatória de identificação de idosos da comunidade com problemas físico funcionais sutis.

## 8. CONCLUSÃO

O déficit MDDv demonstrou fornecer uma medida mais isolada do desempenho físico funcional do que o tempo do TUG e da caminhada de seis metros, pois isolou o efeito da velocidade do teste de caminhada de seis metros dentro do teste TUG.

As idosas que obtiveram um menor déficit foram as que apresentaram um desempenho inferior nos desfechos dos testes de desempenho físico funcional. Já as mais rápidas em linha reta foram as que demonstraram um maior déficit MDDv, o que implica que elas tiveram uma dificuldade em mudar de direção apesar de serem velozes linearmente, e que uma estratégia de treinamento mais abrangente, incluindo exercícios excêntricos, exercícios de aceleração-desaceleração e treino de agilidade (manobras de corte e zig-zag) são necessários para melhorar a capacidade de mudança de direção e reduzir o déficit MDDv em idosos rápidos e potentes.

O déficit MDDv, como medida complementar, pode auxiliar na escolha de exercícios para melhorar a habilidade de mudança de direção em idosos. Essas melhorias podem reduzir o risco de queda durante a caminhada mais rápida (QUACH *et al.*, 2011).

## 9. REFERÊNCIAS

AAGAARD, P. *et al.* Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. [S.l.]: Scand J Med Sci Sports. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20487503/>>. Acesso em: 1 fev. 2021. , fev. 2010

ABELLAN VAN KAN, G. *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The journal of nutrition, health & aging*, v. 13, n. 10, p. 881–889, 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19924348/>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

AKOGLU, Haldun. *User's guide to correlation coefficients*. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. [S.l.]: Emergency Medicine Association of Turkey. , 1 set. 2018

ALCAZAR, Julian *et al.* Age- and Sex-Specific Changes in Lower-Limb Muscle Power Throughout the Lifespan. *The Journals of Gerontology: Series A*, v. 75, n. 7, p. 1369–1378, 18 jun. 2020. Disponível em: <<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/75/7/1369/5707093>>. Acesso em: 2 fev. 2021.

ALCAZAR, Julian *et al.* The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. *Experimental Gerontology*, v. 112, p. 38–43, 2 out. 2018.

ALENCAR, M A *et al.* Frailty and cognitive impairment among community-dwelling elderly. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 71, n. 6, p. 362–367, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/anp/a/Qkcj9cQTfmKq6vhFrFTJYKK/?lang=en>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ALEXANDRE, Tiago S. *et al.* Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 16, n. 5, p. 381–388, set. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rbfs/a/5WRTf3VLZpKMDrCPnYMjtXL/?lang=en>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ALMEIDA, M. *Velocidade da marcha como preditor de fragilidade em uma amostra populacional de idosos brasileiros*. 2010. 63 f. 2010. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Velocidade-da-marcha-como-preditor-de-fragilidade-Almeida/692531fae858d8aaf3f0be2d56dfd2d48514e303>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

ANDERSSON, Å G *et al.* How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *Journal of rehabilitation medicine*, v. 38, n. 3, p. 186–191, maio 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16702086/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ANGULO, Javier *et al.* *Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty*. *Redox Biology*. [S.l.]: Elsevier B.V. Disponível em:

</pmc/articles/PMC7284931/>. Acesso em: 23 abr. 2021. , 1 ago. 2020

ANGULO, Javier; EL ASSAR, Mariam; RODRÍGUEZ-MAÑAS, Leocadio. *Frailty and sarcopenia as the basis for the phenotypic manifestation of chronic diseases in older adults. Molecular Aspects of Medicine*. [S.l.]: Elsevier Ltd. , 1 ago. 2016

ANSAI, Juliana Hotta *et al.* Performances on the timed up and go test and subtasks between fallers and non-fallers in older adults with cognitive impairment. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 76, n. 6, p. 381–386, jun. 2018.

ARNOLD, C M.; FAULKNER, R A. The history of falls and the association of the timed up and go test to falls and near-falls in older adults with hip osteoarthritis. *BMC geriatrics*, v. 7, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17610735/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ARRIETA, Haritz *et al.* A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: A randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*, v. 103, p. 94–100, 1 mar. 2018.

ARTAUD, F *et al.* Decline in fast gait speed as a predictor of disability in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 63, n. 6, p. 1129–1136, 1 jun. 2015.

AZEREDO, Z; MATOS, E. Grau de dependência em doentes que sofreram AVC. *Revista da Faculdade de Medicina de Lisboa*, v. 8, n. 4, p. 199–204, 2003. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/313036617\\_Grau\\_de\\_dependencia\\_em\\_doentes\\_que\\_sofreram\\_AVC](https://www.researchgate.net/publication/313036617_Grau_de_dependencia_em_doentes_que_sofreram_AVC)>. Acesso em: 18 fev. 2022.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, Carlos; GLAISTER, Mark; LOCKEY, Richard Anthony. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, v. 33, n. 15, p. 1574–1579, 2015a. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25555023/>>. Acesso em: 16 mar. 2022.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, Carlos; GLAISTER, Mark; LOCKEY, Richard Anthony. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, v. 33, n. 15, p. 1574–1579, 2015b. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25555023/>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

BALTASAR-FERNANDEZ, Ivan *et al.* Comparison of available equations to estimate sit-to-stand muscle power and their association with gait speed and frailty in older people: Practical applications for the 5-rep sit-to-stand test. *Experimental Gerontology*, v. 156, p. 111619, 1 dez. 2021.

BARRY, Emma *et al.* *Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis*. . [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2318/14/14>>.

BEARD, John R *et al.* The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing HHS Public Access. *Lancet*, v. 387, p. 2145–2154, 2016.

BELLUSCIO, Valeria *et al.* Does Curved Walking Sharpen the Assessment of Gait Disorders? An Instrumented Approach Based on Wearable Inertial Sensors. *Sensors*

(Basel, Switzerland), v. 20, n. 18, p. 1–11, 2 set. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32937877/>>. Acesso em: 8 jun. 2022.

BENAVENT-CABALLER, Vicent *et al.* Physical factors underlying the Timed “Up and Go” test in older adults. *Geriatric Nursing*, v. 37, n. 2, p. 122–127, 1 mar. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26707544/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

BENNIE, Scott *et al.* Measurements of Balance: Comparison of the Timed “Up and Go” Test and Functional Reach Test with the Berg Balance Scale. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 15, n. 2, p. 93–97, 2003. Disponível em: <<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/jpts/15.93?from=CrossRef>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

BOHANNON, Richard W. *et al.* Deficits in lower extremity muscle and gait performance among renal transplant candidates. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 76, n. 6, p. 547–551, 1995. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7763154/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

BOHANNON, Richard W. Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: A Descriptive meta-analysis of data from elders. *Perceptual and Motor Skills*, v. 103, n. 1, p. 215–222, ago. 2006.

BOSCO, Carmelo; LUHTANEN, Pekka; KOMI, Paavo V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, v. 50, n. 2, p. 273–282, jan. 1983. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6681758/>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

BOTOLFSEN, Pernille; HELBOSTAD, Jorunn; WALL, James. The modified Expanded Timed Get-Up and Go test reliability and concurrent validity. *Gait & Posture*, v. 24, p. S278–S279, dez. 2006.

BRANCH, L. G.; MEYERS, A. R. *Assessing physical function in the elderly. Clinics in Geriatric Medicine*. [S.l.]: Clin Geriatr Med. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3545423/>>. Acesso em: 24 abr. 2021. , 1987

BUATOIS, S *et al.* Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 56, n. 8, p. 1575–1577, ago. 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18808608/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

BUCHMAN, A. S. *et al.* Change in frailty and risk of death in older persons. *Experimental aging research*, v. 35, n. 1, p. 61–82, jan. 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19173102/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

BUCHNER, D M. *et al.* Evidence for a Non-linear Relationship between Leg Strength and Gait Speed. *Age and Ageing*, v. 25, n. 5, p. 386–391, 1 set. 1996. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/25/5/386/35936>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

CADORE, E L. *et al.* Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, v. 36, n.

2, p. 801–811, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24243397/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

CADORE, Eduardo L *et al.* Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass , power output , and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *AGE*, v. 36, n. 2, p. 773–785, 2014.

CALVANI, Dorothy L.; DOURIS, Kathleen R. Functional Assessment: A Holistic Approach to Rehabilitation of the Geriatric Client. *Rehabilitation Nursing*, v. 16, n. 6, p. 330–335, nov. 1991. Disponível em: <<https://journals.lww.com/00006939-199111000-00005>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

CARVALHO, Livia P. *et al.* Effect of a 12-week mixed power training on physical function in dynapenic-obese older men: does severity of dynapenia matter? *Aging Clinical and Experimental Research* 2018 31:7, v. 31, n. 7, p. 977–984, 6 out. 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-018-1048-0>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

CASAS-HERRERO, Alvaro *et al.* Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*, v. 20, n. 1, p. 362, dez. 2019.

CLARK, Bruce A. Tests for Fitness in Older Adults. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, v. 60, n. 3, p. 66–71, mar. 1989. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07303084.1989.10603976>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

COUREL-IBÁÑEZ, Javier *et al.* Impact of Tailored Multicomponent Exercise for Preventing Weakness and Falls on Nursing Home Residents' Functional Capacity. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 23, n. 1, p. 98- 104.e3, 1 jan. 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34197791/>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CRUVINEL-CABRAL, Rejane Maria *et al.* The validity and reliability of the “my Jump App” for measuring jump height of the elderly. *PeerJ*, v. 2018, n. 10, p. e5804, 15 out. 2018. Disponível em: <<https://peerj.com/articles/5804>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

CSUKA, M; MCCARTY, D J. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *The American Journal of Medicine*, v. 78, n. 1, p. 77- 81x, 1 jan. 1985.

CURB, J. David *et al.* Performance-Based Measures of Physical Function for High-Function Populations. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 54, n. 5, p. 737–742, maio 2006. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.2006.00700.x>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

DA COSTA, João Pinto *et al.* A synopsis on aging—Theories, mechanisms and future prospects. *Ageing Research Reviews*. [S.l.]: Elsevier Ireland Ltd. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27353257/>>. Acesso em: 31 jan. 2021. , 1 ago. 2016

DA SILVA, Mariane Eichendorf *et al.* Reducing measurement errors during

functional capacity tests in elders. *Aging clinical and experimental research*, v. 30, n. 6, p. 595–603, 1 jun. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28836137/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

DE SOUZA BEZERRA, Ewertton *et al.* Mixed session periodization as a new approach for strength, power, functional performance, and body composition enhancement in aging adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 32, n. 10, p. 2795–2806, 2018. Disponível em: <[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/10000/Mixed\\_Session\\_Periodization\\_as\\_a\\_New\\_Approach\\_for.13.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/10000/Mixed_Session_Periodization_as_a_New_Approach_for.13.aspx)>. Acesso em: 24 jul. 2022.

DE VITO, G. *et al.* Determinants of maximal instantaneous muscle power in women aged 50-75 years. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, v. 78, n. 1, p. 59–64, jun. 1998. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9660157/>>. Acesso em: 16 mar. 2022.

DELBAERE, Kim *et al.* The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age and Ageing*, v. 39, n. 2, p. 210–216, 1 mar. 2010. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/39/2/210/40898>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

DENT, Elsa; KOWAL, Paul; HOOGENDIJK, Emiel O. Frailty measurement in research and clinical practice: A review. *European Journal of Internal Medicine*, v. 31, p. 3–10, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2016.03.007>>.

DESROSIERS, J. *et al.* Normative data for grip strength of elderly men and women. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, v. 49, n. 7, p. 637–644, 1995. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7573334/>>. Acesso em: 11 jul. 2022.

DIBBLE, L E.; LANGE, M. Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*, v. 30, n. 2, p. 60–67, 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16796770/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

DITE, W; CONNOR, H J; CURTIS, H C. Clinical identification of multiple fall risk early after unilateral transtibial amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 88, n. 1, p. 109–114, jan. 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17207685/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

DITE, Wayne; TEMPLE, Vivienne A. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 83, n. 11, p. 1566–1571, 2002.

DONATH, Lars; VAN DIEËN, Jaap; FAUDE, Oliver. Exercise-Based Fall Prevention in the Elderly: What About Agility? *Sports Medicine*, v. 46, n. 2, p. 143–149, 2016.

DOS SANTOS, Thomas *et al.* The Effects of Six-Weeks Change of Direction Speed and Technique Modification Training on Cutting Performance and Movement Quality in Male Youth Soccer Players. *Sports (Basel, Switzerland)*, v. 7, n. 9, 1 set. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31489929/>>. Acesso em: 27 jul. 2022.



DOS SANTOS, R G *et al.* Força de membros inferiores como indicador de incapacidade funcional em idosos. *Motriz: Revista de Educação Física*, v. 19, n. 3 SUPPL, p. 35–42, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/motriz/a/vyp8RgcJYY7QkdnmwWVHc4H/?lang=pt>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

DOS SANTOS, Thomas *et al.* Assessing Asymmetries in Change of Direction Speed Performance: Application of Change of Direction Deficit. *Journal of strength and conditioning research*, v. 33, n. 11, p. 2953–2961, 1 nov. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29373434/>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; DE ANDRADE, Claudia Laranjeira; LEBRÃO, Maria Lúcia. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 41, n. 2, p. 317–325, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/reeusp/a/35KzF4DTCvJbfbhs5nFQyVG/?lang=pt>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ELSAWY, Bassem; HIGGINS, Kim E. *The Geriatric Assessment. American Family Physician* [www.aafp.org/afp](http://www.aafp.org/afp). [S.l.: s.n.], 1 jan. 2011.

EMMONDS, Stacey *et al.* Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 33, n. 6, p. 1669–1677, 1 jun. 2019. Disponível em: <[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2019/06000/Importance\\_of\\_Physical\\_Qualities\\_for\\_Speed\\_and.25.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2019/06000/Importance_of_Physical_Qualities_for_Speed_and.25.aspx)>. Acesso em: 27 jul. 2022.

FERNANDES, Rebecca *et al.* Train the engine or the brakes? Influence of momentum on the change of direction deficit. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 16, n. 1, p. 90–96, 2021.

FILHO, José Elias *et al.* Prevalence of falls and associated factors in community-dwelling older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n. 8, p. e00115718, 29 ago. 2019. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/site/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

FILIPPIN, L I *et al.* Timed Up and Go test no rastreamento da sarcopenia em idosos residentes na comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 4, p. 556–561, ago. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rbgg/a/hGxtwkpXhRhG38Q4fJxhkkC/?lang=pt>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

FRANCIS, Peter *et al.* Measurement of muscle health in aging. *Biogerontology*, v. 18, n. 6, p. 901, 1 dez. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30577602/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

FREITAS, Tomás *et al.* Change of Direction Deficit in National Team Rugby Union Players: Is There an Influence of Playing Position? *Sports*, v. 7, n. 1, p. 2, 21 dez. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30577602/>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

FREITAS, Tomas T. *et al.* Change-of-Direction Ability, Linear Sprint Speed, and

Sprint Momentum in Elite Female Athletes: Differences Between Three Different Team Sports. *Journal of strength and conditioning research*, v. 36, n. 1, p. 262–267, 1 jan. 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33065701/>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

FREITAS, Tomás T. *et al.* Differences in Change of Direction Speed and Deficit Between Male and Female National Rugby Sevens Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2019. Disponível em: <[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/9000/Differences\\_in\\_Change\\_of\\_Direction\\_Speed\\_and.94806.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/9000/Differences_in_Change_of_Direction_Speed_and.94806.aspx)>.

FRIED, L. P. *et al.* Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 56, n. 3, p. M146–M157, 2001.

GHELLER, Rodrigo G. *et al.* Effect of different knee starting angles on intersegmental coordination and performance in vertical jumps. *Human movement science*, v. 42, p. 71–80, 1 ago. 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25965000/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

GLATTHORN, Julia F. *et al.* Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of strength and conditioning research*, v. 25, n. 2, p. 556–560, fev. 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20647944/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

GONÇALVES, E *et al.* Correlation of the sit-to-stand test, the walk test and waist circumference before cardiac surgery. *Mundo da Saude*, v. 43, n. 3, p. 767–781, 2019.

GOTO, Rie; MASCIE-TAYLOR, C. G. Nicholas. Precision of measurement as a component of human variation. *Journal of physiological anthropology*, v. 26, n. 2, p. 253–256, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17435374/>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

GURALNIK, J M *et al.* A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission Energetic cost of walking in older adults View project IOM committee on cognitive agi. *Journal of Gerontology*, v. 49, n. 2, p. 85–94, 1994.

GURALNIK, Jack M. *et al.* Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *The New England journal of medicine*, v. 332, n. 9, p. 556–562, 2 mar. 1995. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7838189/>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

GURALNIK, Jack M. *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: Consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 55, n. 4, 2000. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10811152/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

GURALNIK, Jack M. *et al.* Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 6, n. 6, p. 410–419, 1994.

HAUKOOS, Jason S.; LEWIS, Roger J. Advanced statistics: bootstrapping confidence intervals for statistics with “difficult” distributions. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, v. 12, n. 4, p. 360–365, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15805329/>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

HOLSGAARD LARSEN, A. *et al.* Reproducibility and relationship of single-joint strength vs multi-joint strength and power in aging individuals. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 17, n. 1, p. 43–53, 1 fev. 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0838.2006.00560.x>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

HUNTER, Sandra K.; PEREIRA, X. Hugo M.; KEENAN, Kevin G. The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of Applied Physiology*, v. 121, n. 4, p. 982–995, 2016.

IZQUIERDO, M *et al.* *Multicomponent physical exercise program Vivifrail. A practical guide for prescribing a multicomponent physical training program to prevent weakness and falls in people over 70.* [S.l: s.n.], 2017. Disponível em: <<http://vivifrail.com/wp-content/uploads/2019/11/VIVIFRAIL-ENG-Interactivo.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

IZQUIERDO, Mikel. [Multicomponent physical exercise program: Vivifrail]. *Nutricion hospitalaria*, v. 36, n. Spec No2, p. 50–56, 1 maio 2019a. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31189323/>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

IZQUIERDO, Mikel. Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. *Nutrición Hospitalaria*, v. 36, n. 2, p. 50–56, 2019b.

JOMAR, Rafael Tavares; LOURENÇO, Roberto Alves; LOPES, Claudia de Souza. Estrutura dimensional da versão brasileira do *Functional Activities Questionnaire* (FAQ-BR). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 11, 8 nov. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/csp/a/4VQLFBDhv4fc9r6gynL5KhD/>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

JONES, C. J; RIKLI, R E.; BEAM, W C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 70, n. 2, p. 113–119, 1 jun. 1999. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10380242/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

KATZ, S. *et al.* Progress in development of the index of ADL. *The Gerontologist*, v. 10, n. 1, p. 20–30, 1970. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5420677/>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

KATZ, S.; AKPOM, C. A. A measure of primary sociobiological functions. *International journal of health services : planning, administration, evaluation*, v. 6, n. 3, p. 493–508, 1976. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/133997/>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

KATZ, Sidney *et al.* Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, v. 185, n. 12, p. 914–919, 21 set. 1963. Disponível

em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/666768>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

KEMPEN, Gertrudis I.J.M. *et al.* The Short FES-I: a shortened version of the falls efficacy scale-international to assess fear of falling. *Age and Ageing*, v. 37, n. 1, p. 45–50, 1 jan. 2008. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/37/1/45/25071>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

KON, S.S.C. *et al.* Reliability and validity of 4-metre gait speed in COPD. *The European respiratory journal*, v. 42, n. 2, p. 333–340, 1 ago. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23222875/>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

KOO, Terry K.; LI, Mae Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of chiropractic medicine*, v. 15, n. 2, p. 155–163, 1 jun. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27330520/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

KURIANSKY, J.; GURLAND, B. The performance test of activities of daily living. *International Journal of Aging and Human Development*, v. 7, n. 4, p. 343–352, 1976.

KWON, Moon Seok *et al.* Comparison of gait patterns in elderly fallers and non-fallers. *Technology and health care: official journal of the European Society for Engineering and Medicine*, v. 26, n. S1, p. S427–S436, 29 maio 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29758966/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

KWON, Y N; YOON, S S. Sarcopenia: Neurological Point of View. *Journal of bone metabolism*, v. 24, n. 2, p. 83, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28642851/>>. Acesso em: 6 jun. 2022.

LAMOTH, Claudine J. *et al.* Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, v. 8, n. 1, p. 2, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21311111/>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

LAWTON, M. P. *et al.* A research and service oriented multilevel assessment instrument. *Journal of gerontology*, v. 37, n. 1, p. 91–99, 1982. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7053405/>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

LAWTON, M. Powell; BRODY, Elaine M. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, v. 9, n. 3, p. 179–186, 1 out. 1969. Disponível em: <[https://academic.oup.com/gerontologist/article/9/3\\_Part\\_1/179/552574](https://academic.oup.com/gerontologist/article/9/3_Part_1/179/552574)>. Acesso em: 6 jun. 2021.

LE BERRE, Melanie *et al.* The psychometric properties of a modified sit-to-stand test with use of the upper extremities in institutionalized older adults. *Perceptual and Motor Skills*, v. 123, n. 1, p. 138–152, 1 ago. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27280453/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

LEACH, Julia M. *et al.* Natural turn measures predict recurrent falls in community-dwelling older adults: a longitudinal cohort study. *Scientific Reports 2018*

8:1, v. 8, n. 1, p. 1–9, 12 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-018-22492-6>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

LEMMINK, K. A.P.M. *De Groninger Fitheidstest voor Ouderen. Ontwikkeling van een meetinstrument.* [S.l.: s.n.], 1996. Disponível em: <<https://research.rug.nl/en/publications/the-groningen-fitness-test-for-the-elderly-gfe-objectivity-and-re>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

LEMMINK, K. A.P.M. *et al.* Reliability of the Groningen Fitness Test for the Elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 9, n. 2, p. 194–212, 2001.

LEMMINK, K. A.P.M. *et al.* The validity of the circumduction test in elderly men and women | Han Kemper. *Human Kinetics Publishers, Inc.*, v. 11, p. 433–444, 2003. Disponível em: <[https://www.academia.edu/18532804/The\\_validity\\_of\\_the\\_circumduction\\_test\\_in\\_elderly\\_men\\_and\\_women](https://www.academia.edu/18532804/The_validity_of_the_circumduction_test_in_elderly_men_and_women)>. Acesso em: 27 fev. 2022.

LIMA, Ahlan Benezar *et al.* Functional resistance training can increase strength, knee torque ratio, and functional performance in elderly women. *Journal of Exercise Rehabilitation*, v. 14, n. 4, p. 654–659, ago. 2018.

LINDEMANN, Ulrich *et al.* Measuring power during the sit-to-stand transfer. *European Journal of Applied Physiology*, v. 89, n. 5, p. 466–470, 2003.

LOSA-REYNA, José *et al.* Effect of a short multicomponent exercise intervention focused on muscle power in frail and pre frail elderly: A pilot trial. *Experimental Gerontology*, v. 115, n. December 2018, p. 114–121, 2019.

LOTURCO, Irineu *et al.* Change-of direction deficit in elite young soccer players: The limited relationship between conventional speed and power measures and change-of-direction performance. *German Journal of Exercise and Sport Research*, v. 48, n. 2, p. 228–234, 1 jun. 2018.

LOTURCO, Irineu *et al.* Change of Direction Performance in Elite Players From Different Team Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 36, n. 3, p. 862–866, mar. 2022.

LUSARDI, M M *et al.* Determining Risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis using posttest probability. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 40, n. 1, p. 1–36, 2017. Disponível em: <[https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2017/01000/Determining\\_Risk\\_of\\_Falls\\_in\\_Community\\_Dwelling.1.aspx](https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2017/01000/Determining_Risk_of_Falls_in_Community_Dwelling.1.aspx)>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MAGNANI, Paola Errera *et al.* The influence of aging on the spatial and temporal variables of gait during usual and fast speeds in older adults aged 60 to 102 years. *Human movement science*, v. 68, 1 dez. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31683084/>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

MAHONEY, F.; BARTHEL, D. W. Functional evaluation ; the Barthel index. A simple index of the independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of the chronically ill. *undefined*, 1965.

MAKI, Brian E. Gait changes in older adults: Predictors of falls or indicators of fear? *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 45, n. 3, p. 313–320, 1997. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9063277/>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

MAKIZAKO, H *et al.* Predictive Cutoff Values of the Five-Times Sit-to-Stand Test and the Timed “Up & Go” Test for Disability Incidence in Older People Dwelling in the Community. *Physical Therapy*, v. 97, n. 4, p. 417–424, 1 abr. 2017. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ptj/article/97/4/417/3078574>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MARQUES-VIEIRA, Cristina Maria Alves *et al.* VALIDATION OF THE INTERNATIONAL 7-ITEM FALLS EFFICACY SCALE IN PORTUGUESE COMMUNITY-DWELLING OLDER ADULTS. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 30, 9 abr. 2021. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/tce/a/qYVH9RJxK78kBxsb4qLnKRq/>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

MARTINEZ, B.P. *et al.* Viabilidade do teste de velocidade de marcha em idosos hospitalizados. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 42, n. 3, p. 196–202, 1 maio 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/jbpneu/a/bb3sxpYjQKKNXXtcr3tZCTF/?lang=pt>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

MATHIAS, S.; NAYAK, U. S.L.; ISAACS, B. Balance in elderly patients: The “get-up and go” test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 67, n. 6, p. 387–389, 1 jun. 1986. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/med/3487300/reload=0>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

MAYO, A.M. Use of the Functional Activities Questionnaire in Older Adults with Dementia. n. D13, 2016. Disponível em: <<https://www.hmpglobelearningnetwork.com/site/altc/article/use-functional-activities-questionnaire-older-adults-dementia>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

MAYORAL, Ana P. *et al.* The use of Barthel index for the assessment of the functional recovery after osteoporotic hip fracture: One year follow-up. *PLoS ONE*, v. 14, n. 2, 1 fev. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30730973/>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

MAZO, Giovana Zarpellon *et al.* Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 21, n. 4, p. 318–322, 1 jul. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rbme/a/YKgzj8kLWqp7FbhX5cVT6Fj/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

MEHMET, H; ROBINSON, S R.; YANG, A W H. Assessment of Gait Speed in Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 43, n. 1, p. 42–52, 1 jan. 2020. Disponível em: <[https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2020/01000/Assessment\\_of\\_Gait\\_Speed\\_in\\_Older\\_Adults.7.aspx](https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2020/01000/Assessment_of_Gait_Speed_in_Older_Adults.7.aspx)>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MIDDLETON, Addie; FRITZ, Stacy L.; LUSARDI, Michelle. Walking Speed: The Functional Vital Sign. *Journal of aging and physical activity*, v. 23, n. 2, p. 314, 1

abr. 2015. Disponível em: </pmc/articles/PMC4254896/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

MINOSSO, Jéssica Sponton Moura *et al.* Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 23, n. 2, p. 218–223, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/ape/a/7n8WhRb6Wvcs3QdrWx3ywJn/>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MITCHELL, W. Kyle *et al.* *Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review.* *Frontiers in Physiology*. [S.l.]: Frontiers Media SA. Disponível em: </pmc/articles/PMC3429036/?report=abstract>. Acesso em: 1 fev. 2021. , 2012

MONTERO-ODASSO, M *et al.* Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, v. 60, n. 10, p. 1304–1309, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282564/>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

MONTERO-ODASSO, Manuel *et al.* Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 60, n. 10, p. 1304–1309, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282564/>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

MULLER, J. N. Rehabilitation Evaluation—Some Social and Clinical Problems. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, v. 51, n. 3, p. 403, 1961. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1522520/>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

MURRAY, M. P.; KORY, R. C.; CLARKSON, B. H. Walking patterns in healthy old men. *Journal of gerontology*, v. 24, n. 2, p. 169–178, 1969. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5789252/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

NAKANO, MM. *Versão brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB : adaptação cultural e estudo da confiabilidade.* [S.l.]: DISSERTAÇÃO, 2007. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Versão-brasileira-da-Short-Physical-Performance-%3A-e-Nakano/d6cb8a110c6069e464484ae0ab8ab4ca4b2337b3>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

NELSON, Miriam E. *et al.* Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, 2007.

NIMPHIUS, Sophia *et al.* Change of Direction Deficit: A More Isolated Measure of Change of Direction Performance Than Total 505 Time. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 30, n. 11, p. 3024–3032, 1 nov. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26982972/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

NIMPHIUS, Sophia *et al.* “Change of direction deficit” measurement in Division I American football players. *Research outputs 2013*, 1 jan. 2013. Disponível em: <<https://ro.ecu.edu.au/ecuworks2013/287>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

NOCERA, J R. *et al.* Using the Timed Up & Go Test in a Clinical Setting to Predict Falling in Parkinson's Disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 94, n. 7, p. 1300, jul. 2013. Disponível em: </pmc/articles/PMC4144326/>. Acesso em: 6 mar. 2022.

NOVAES, R D.; MIRANDA, A S.; DOURADO, V Z. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade e idosos. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 15, n. 2, p. 117–122, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rbfis/a/WFynBbZjVQTKGScn8FbQKCS/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

NUNCIATO, Ana Claudia; PEREIRA, Barbara Caetano; BORGHI-SILVA, Audrey. *Sáude em Revista*. . [S.l: s.n.], [S.d.]. Disponível em: <<http://decs.bvs.br>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

OSNESS, WH *et al.* *Functional Fitness Assessment For Adults Over 60 Years (A Field Based Assessment)*. *The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD)*. 324 293 ed. [S.l: s.n.], 1990. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ397260>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

OSNESS, WH. The AAHPERD Fitness Task Force. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, v. 60, n. 3, p. 64–65, mar. 1989.

OZALEVLI, S. *et al.* Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, v. 101, n. 2, p. 286–293, 1 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.resmedjournal.com/article/S0954611106002460/fulltext>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

PAPA, Evan V.; DONG, Xiaoyang; HASSAN, Mahdi. *Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: A systematic review*. *Clinical Interventions in Aging*. [S.l.]: Dove Medical Press Ltd. Disponível em: </pmc/articles/PMC5479297/?report=abstract>. Acesso em: 2 fev. 2021. , 13 jun. 2017

PEEL, N.M.; KUYS, S.S.; KLEIN, K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, v. 68, n. 1, p. 39–46, jan. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22923430/>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

PEREIRA, Lucas A. *et al.* Relationship between change of direction, speed, and power in male and female national olympic team handball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 32, n. 10, p. 2987–2994, 2018. Disponível em: <[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/10000/Relationship\\_Between\\_Change\\_of\\_Direction,\\_Speed,.37.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/10000/Relationship_Between_Change_of_Direction,_Speed,.37.aspx)>. Acesso em: 27 jul. 2022.

PETRELLA, M *et al.* The effect of a multicomponent exercise protocol (VIVIFRAIL©) on inflammatory profile and physical performance of older adults with different frailty status: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, v. 21, n. 1, 1 dez. 2021.

PETRIGNA, Luca *et al.* A Review of Countermovement and Squat Jump Testing



Methods in the Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Frontiers in Physiology*, v. 10, n. November, p. 1–19, 2019.

PFEFFER, R. I. *et al.* Measurement of Functional Activities in Older Adults in the Community. *Journal of Gerontology*, v. 37, n. 3, p. 323–329, 1 maio 1982. Disponível em: <<https://academic.oup.com/geronj/article/37/3/323/611005>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

PODSIADLO, D; RICHARDSON, S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1 fev. 1991. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

PRATA MARTINEZ, Bruno *et al.* Viabilidade do teste de velocidade de marcha em idosos hospitalizados Endereço para correspondência. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37562015000000058>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

PULIGNANO, G. *et al.* Incremental Value of Gait Speed in Predicting Prognosis of Older Adults With Heart Failure: Insights From the IMAGE-HF Study. *JACC. Heart failure*, v. 4, n. 4, p. 289–298, 1 dez. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26970831/>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

PUTHOFF, Michael L. Outcome Measures in Cardiopulmonary Physical Therapy: Short Physical Performance Battery. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, v. 19, n. 1, p. 17, mar. 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18444444/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

QUACH, Lien *et al.* The nonlinear relationship between gait speed and falls: The maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of boston study. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 59, n. 6, p. 1069–1073, jun. 2011a. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2141220/>>. Acesso em: 25 out. 2020.

QUACH, Lien *et al.* The Nonlinear Relationship Between Gait Speed and Falls: The Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 59, n. 6, p. 1069–1073, jun. 2011b.

RAMIREZ-CAMPILLO, Rodrigo *et al.* Dribble Deficit Enables Measurement of Dribbling Speed Independent of Sprinting Speed in Collegiate, Male, Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 2019.

REUBEN, David B.; SIU, Albert L. An Objective Measure of Physical Function of Elderly Outpatients. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 38, n. 10, p. 1105–1112, 1 out. 1990. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/101373/>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

RICO-GALLEGOS, Carina *et al.* Programa de intervención basado en VIVIFRAIL para mejorar la funcionalidad de adultos mayores. 7(3), p. 960–966, 2020.

Disponível em: <<https://www.rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/101/128>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

RIJK, Joke M. *et al.* Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics and Gerontology International*, v. 16, n. 1, p. 5–20, 1 jan. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26016893/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 7, n. 2, p. 129–161, 1 abr. 1999. Disponível em: <<https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/7/2/article-p129.xml>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

RIKLI, R E.; JONES, C. J. The Reliability and Validity of a 6-Minute Walk Test as a Measure of Physical Endurance in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 6, n. 4, p. 363–375, 1 out. 1998. Disponível em: <<https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/6/4/article-p363.xml>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

RIKLI, R E; JONES, C J. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, v. 53, n. 2, p. 255–267, 2013a.

RIKLI, R E; JONES, C J. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 7, n. 2, p. 162–181, 1999.

RIKLI, R E; JONES, C J. Senior fitness test manual (2nd version). 2013b. Disponível em: <[https://books.google.com/books/about/Senior\\_Fitness\\_Test\\_Manual.html?hl=pt-BR&id=NXfXxOFFOVwC](https://books.google.com/books/about/Senior_Fitness_Test_Manual.html?hl=pt-BR&id=NXfXxOFFOVwC)>. Acesso em: 24 fev. 2022.

RIKLI, RE; JONES, CJ. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 7, n. 2, p. 129–161, 1 abr. 1999. Disponível em: <<https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/7/2/article-p129.xml>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

ROBERTS, D. W. The Commission on Chronic Illness. *Public Health Reports*, v. 69, n. 3, p. 295, 1954. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2024201/>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

ROBERTSON, Sam *et al.* Consensus on measurement properties and feasibility of performance tests for the exercise and sport sciences: a Delphi study. *Sports Medicine - Open*, v. 3, n. 1, p. 2, 1 dez. 2017. Disponível em: <<http://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-016-0071-y>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

RODGERS, Willard; MILLER, Baila. A Comparative Analysis of ADL Questions in Surveys of Older People. *The Journals of Gerontology: Series B*, v. 52B, n. Special\_Issue, p. 21–36, 1 maio 1997. Disponível em: <[https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/52B/Special\\_Issue/21/527770](https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/52B/Special_Issue/21/527770)>

. Acesso em: 23 fev. 2022.

RODRIGUEZ-MAÑAS, Leocadio; FRIED, Linda P. *Frailty in the clinical scenario. The Lancet*. [S.l.]: Lancet Publishing Group. Disponível em: <<http://www.thelancet.com/article/S0140673614615956/fulltext>>. Acesso em: 11 maio 2021. , 14 fev. 2015

ROONGBENJAWAN, Narintip; SIRIPHORN, Akkradate. Accuracy of modified 30-s chair-stand test for predicting falls in older adults. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 63, n. 4, p. 309–315, 1 jul. 2020.

ROSE, D J; JONES, C. J; LUCCHESI, N. Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: A new measure of functional mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 10, n. 4, p. 466–475, 2002.

RYDWIK, E. *et al. Investigation into the reliability and validity of the measurement of elderly people's clinical walking speed: A systematic review. Physiotherapy Theory and Practice*. [S.l.]: Taylor & Francis. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09593985.2011.601804>>. Acesso em: 26 abr. 2021. , abr. 2012

SAMMOUD, Senda *et al.* The reliability and sensitivity of change of direction deficit and its association with linear sprint speed in prepubertal male soccer players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, v. 6, n. 2, 1 jun. 2021.

SAMOZINO, Pierre *et al.* A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, v. 41, n. 14, p. 2940–2945, 20 out. 2008.

SANTOS BORGES, Lucio *et al.* Handgrip explosive force is correlated with mobility in the elderly women. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, v. 17, n. 3, p. 145–149, 1 jan. 2015. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/MED/26687025>>. Acesso em: 17 maio 2021.

SANTOS, C A.F. *et al.* Vertical Jump Tests: A Safe Instrument to Improve the Accuracy of the Functional Capacity Assessment in Robust Older Women. *Healthcare*, v. 10, n. 2, 1 fev. 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34872295/>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

SANTOS, EGS. *Perfil de fragilidade em idosos comunitários de Belo Horizonte: um estudo transversal*. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MSMR-7W4PX3>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

SCHMEER, Christian *et al.* cells Dissecting Aging and Senescence-Current Concepts and Open Lessons. [S.d.]. Disponível em: <[www.mdpi.com/journal/cells](http://www.mdpi.com/journal/cells)>.

SCHNEIDER, Astrid; HOMMEL, Gerhard; BLETTNER, Maria. Linear regression analysis: part 14 of a series on evaluation of scientific publications. *Deutsches Arzteblatt international*, v. 107, n. 44, p. 776–782, 5 nov. 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21116397/>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

SCHOENE, Daniel *et al.* *Discriminative ability and predictive validity of the*

*timed up and go test in identifying older people who fall: Systematic review and meta-analysis. Journal of the American Geriatrics Society.* [S.l.]: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <<https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jgs.12106>>. Acesso em: 23 jan. 2021. , 1 fev. 2013

SHUMWAY-COOK, A; BRAUER, S; WOOLLACOTT, M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, v. 80, n. 9, p. 896–903, 2000. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10960937/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

SILVA, D. A. S. *et al.* COMPOSIÇÃO CORPORAL HUMANA NA EDUCAÇÃO FÍSICA. *COMPOSIÇÃO CORPORAL HUMANA NA EDUCAÇÃO FÍSICA*, 9 abr. 2020.

SILVA, Mariane Eichendorf Da *et al.* Reducing measurement errors during functional capacity tests in elders. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. In Press, n. 0, p. 0, 2017.

SINGH, Harshvardhan *et al.* Jump test performance and sarcopenia status in men and women, 55 to 75 years of age. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 37, n. 2, p. 76–82, 2014. Disponível em: <[https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2014/04000/Jump\\_Test\\_Performance\\_and\\_Sarcopenia\\_Status\\_in\\_Men.5.aspx](https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2014/04000/Jump_Test_Performance_and_Sarcopenia_Status_in_Men.5.aspx)>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SONG, Hyun Seung; KIM, Jin Young. The effects of complex exercise on walking ability during direction change and falls efficacy in the elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 27, n. 5, p. 1365, 1 maio 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24483398/>>. Acesso em: 3 jun. 2022.

ŠTEFAN, Lovro; KASOVIĆ, Mario; ZVONAR, Martin. Gait speed as a screening tool for foot pain and the risk of falls in community-dwelling older women: A cross-sectional study. *Clinical Interventions in Aging*, v. 15, p. 1569–1574, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32943857/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

STEFFEN, Teresa M.; HACKER, Timothy A.; MOLLINGER, Louise. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*, v. 82, n. 2, p. 128–137, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11856064/>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

STUDENSKI, S. *et al.* Physical performance measures in the clinical setting. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 51, n. 3, p. 314–322, 1 mar. 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12588574/>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

STUDENSKI, Stephanie *et al.* Gait speed and survival in older adults. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, v. 305, n. 1, p. 50–58, 5 jan. 2011. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

THE STAFF OF THE BENJAMIN ROSE HOSPITAL. Multidisciplinary studies of illness in aged persons: II. A new classification of functional status in activities of daily

living. *Journal of Chronic Diseases*, v. 9, n. 1, p. 55–62, 1 jan. 1959.

THOMAS, J I.; LANE, J V. A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 86, n. 8, p. 1636–1640, ago. 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16084819/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

TIEDEMANN, Anne *et al.* Exercise and Sports Science Australia Position Statement on exercise and falls prevention in older people. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 14, n. 6, p. 489–495, 2011.

TORRES, Gilson de Vasconcelos; DOS REIS, Luciana Araújo; DOS REIS, Luana Araújo. Assessment of functional capacity in elderly residents of an outlying area in the hinterland of Bahia/Northeast Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 68, n. 1, p. 39–43, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/anp/a/tttBjxjGjsL4DbZw3tjcWgh/>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

TRUSSELL, Ray Elbert; ELINSON, Jack. Chronic illness in a rural area the Hunterdon Study., p. 440, 1959.

WHITNEY, J C.; LORD, S R.; CLOSE, J C.T. Streamlining assessment and intervention in a falls clinic using the Timed Up and Go Test and Physiological Profile Assessments. *Age and ageing*, v. 34, n. 6, p. 567–571, nov. 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16267180/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

WHITNEY, S L. *et al.* The sensitivity and specificity of the Timed &quot;Up & Go&quot; and the dynamic gait index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. *Journal of Vestibular Research*, v. 14, n. 5, p. 397–409, 1 jan. 2004.

WHITTLE, Michael W. *Gait Analysis*. Fourth edi ed. [S.l.]: Elsevier Ltd, 2007.

WINGER, Mary E. *et al.* Jump Power, Leg Press Power, Leg Strength and Grip Strength Differentially Associated with Physical Performance: the Developmental Epidemiologic Cohort Study (DECOS). *Experimental gerontology*, v. 145, p. 111172, 1 mar. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34811172/>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

WINOGRAD, Carol Hutner *et al.* Development of a Physical Performance and Mobility Examination. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 42, n. 7, p. 743–749, 1994. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8014350/>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

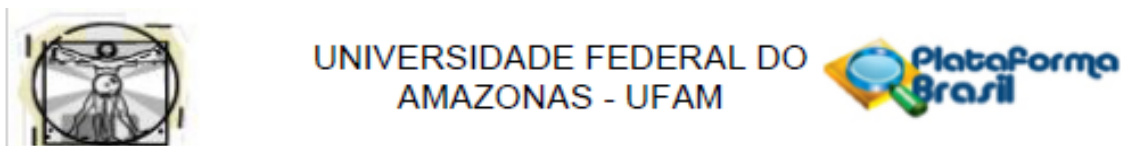
YAMADA, M *et al.* Faster decline of physical performance in older adults with higher levels of baseline locomotive function. *Geriatrics & gerontology international*, v. 12, n. 2, p. 238–246, abr. 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21973103/>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ZAGO, AS; GOBBI, S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos | Rev. bras. ciênc. mov;11(2): 77-86, 2003. graf, tab | LILACS. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 11, n. 2, p. 77–86, 2003. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-524711>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

ZANCAN, Arturo; SOZZI, Stefania; SCHIEPPATI, Marco. Basic Spatiotemporal

Gait Variables of Young and Older Healthy Volunteers Walking Along a Novel Figure-of-8 Path. *Frontiers in Neurology*, v. 12, p. 698160, 8 jun. 2021. Disponível em: [/pmc/articles/PMC8217764/](https://doi.org/10.3389/fnro.2021.698160). Acesso em: 20 jun. 2022.

## 10. ANEXO A - APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** DÉFICIT DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA ABORDAGEM COMPLEMENTAR PARA AVALIAR O DESEMPENHO FÍSICO FUNCIONAL EM ADULTOS IDOSOS.

**Pesquisador:** Ewertton de Souza Bezerra

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 45668821.6.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.758.738

#### Apresentação do Projeto:

De acordo com o pesquisador:

#### RESUMO:

O timed-up and go (TUG) e o teste de caminhada são testes que estudam desempenho físico funcional frequentemente aplicados na avaliação rotineira de idosos, principalmente antes e após intervenções com aplicação de exercícios físicos que têm gerado impactos positivos principalmente por retardar efeitos do envelhecimento, como aumento da aptidão física redução de força e massa muscular. Todavia as análises isoladas destes dois testes fornecem entendimento separado da capacidade de equilíbrio dinâmico (timed up and go) e da potência de membro inferiores (caminha de 6m), mas existe uma relação entre eles que pode indicar maior precisão nas atividades prescritas nos programas de treinamento físico. Este projeto tem por finalidade estudar a relação deste teste na geração do déficit de mudança de direção (mudança de direção, MDD), além de verificar o escalonamento deste resultado entre quartis. Palavras-chave: desempenho físico funcional, aptidão física, teste de esforço, envelhecimento.

#### Metodologia Proposta:

Os participantes serão recrutados por meio de convite oral ou pôsteres e panfletos na IGREJA BATISTA GETSÊMANI. Os participantes serão convidados a não mudar seu estilo de vida durante o

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**CEP:** 69.057-070

**E-mail:** cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 4.758.738

período de teste e a não tomar medicamentos anti-inflamatórios ou suplementos alimentares. Todos os voluntários assinarão o termo de consentimento de acordo com a Declaração de Helsinque de 1964 (2013: Sétima revisão, 64º Encontro, Fortaleza, Brasil). Antes de todos os testes, todos os sujeitos realizarão uma rotina de aquecimento: mobilidade articular, exercício CORE e movimento de agachamento e, antes das tentativas máximas de cada teste, será permitida uma tentativa do teste com velocidade auto selecionada. Medidas antropométricas A massa corporal será aferida com balança eletrônica (Balance NRBF701-17; precisão: 0,1 kg) e a estatura em pé com fita métrica fixada na parede. Teste de salto de agachamento (SJ) A altura do salto se dará por meio do aplicativo móvel My Jump, gravado por uma câmera. Para o salto com agachamento (SJ), os sujeitos seguirão as recomendações de (Gheller et al., 2015). Durante a execução do teste, o sujeito será solicitado a pular o mais alto possível, mantendo as mãos na cintura para evitar qualquer movimento pendular com os braços (Glatthorn et al., 2011). Teste equilíbrio dinâmico (TIMED UP AND GO) Neste teste os participantes realizarão a tarefa de levantar-se de uma cadeira, caminhar 3 m, virar, voltar e sentar na mesma cadeira (Silva et al., 2017). Os participantes realizarão duas tentativas e o tempo mais rápido será utilizado para análises posteriores. As tentativas serão filmadas por uma câmera. Timed up and go test com dupla tarefa motora (TUGDT) No teste TUGDT, os participantes serão solicitados a realizar o teste cronometrado e ir segurando um copo com 200 mL de água na mão dominante. Os participantes realizarão duas tentativas e o tempo mais rápido será utilizado para análises posteriores. As tentativas serão filmadas por uma câmera. Teste de caminhada de 8 m (8 m) Neste teste os participantes serão instruídos a caminhar rápida e seguramente por 8 m, esforçando-se, mas sem exagerar. Embora os participantes forem caminhar 8 m, apenas o tempo de viagem dos primeiros 6 m será registrado. Essa estratégia será utilizada para evitar que o indivíduo desacelere ao final do curso (Silva et al., 2017). Utilizando o mesmo equipamento descrito anteriormente para o teste de TUG, os participantes realizarão duas tentativas e o tempo mais rápido será utilizado para análises posteriores. Dupla tarefa no teste de caminhada de 8 m (8-mDT) Os participantes também serão solicitados a realizar o teste de caminhada de 8 m segurando um copo com 200 mL de água na mão dominante (dupla tarefa) (Christoforetti et al., 2014). Utilizando o mesmo equipamento descrito anteriormente para o teste de TUG, os participantes realizarão duas tentativas e o tempo mais rápido será utilizado para análises posteriores. Déficit de mudança de direção O déficit de velocidade de mudança de direção (déficit de MDDv) será calculado como velocidade de teste de caminhada de 8 m - velocidade de TUG (déficit de MDDv [ms-1] = velocidade de teste de caminhada de 8 m [ms-1] - velocidade de TUG [ms-1]).

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

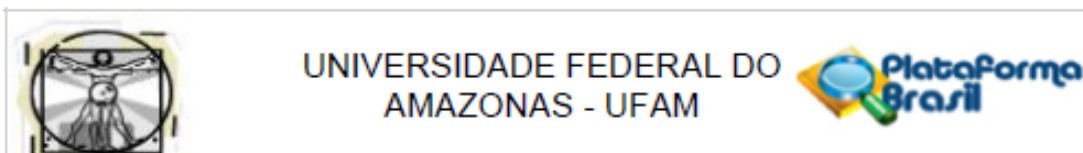
UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com





Continuação do Parecer: 4.758.738

**Metodologia de Análise de Dados:**Análise estatística O pacote SPSS Statistical Software (versão 25.0) e Graph Pad Prism (versão 6.0) serão usados para analisar todos os dados. Os dados serão analisados inicialmente por meio de estatística descritiva. Os parâmetros de distribuição normal serão avaliados com o teste de Shapiro-Wilk. A correlação intraclass de confiabilidade intra examinador será usada para refletir a variação nos dados medidos por um avaliador em dois ou mais ensaios e classificados de acordo com Koo & Li (2016). Valores  $<0,5$  serão indicativos de confiabilidade pobre,  $0,5-0,75$  confiabilidade moderada,  $> 0,75-0,9$  confiabilidade boa e  $> 0,90$  confiabilidade excelente. A correlação de Pearson ( $r$ ) será calculada em duas condições como segue: DFF (ou seja, altura do salto vertical e teste de caminhada de 6 m com e sem tarefa dupla motora) e déficit MDDv. Os valores de correlação de Pearson ( $r$ )  $< \pm 0,2$  serão indicativos de correlação fraca,  $\pm 0,3$  a  $\pm 0,5$  correlação justa,  $> \pm 0,5$  a  $\pm 0,7$  correlação moderada,  $> \pm 0,7$  a  $\pm 0,9$  correlação muito forte e  $\pm 0,9$  correlação perfeita (Akoglu, 2018).

**Critério de Inclusão:**Para serem incluídos, os voluntários devem ter 60 anos de idade ou mais e ser capazes de completar a bateria de testes.

**Critério de Exclusão:**Serão excluídos "aqueles que praticaram treinamento resistido nos três meses anteriores ao estudo, ou que possuam doença cardiovascular instável, disfunção do sistema endócrino, diabetes, problemas sensoriais, doença musculoesquelética e / ou neuromuscular ou dor crônica em membros inferiores e desconforto musculoesquelético que impede o exercício.

Tamanho da Amostra no Brasil:100

#### **Objetivo da Pesquisa:**

De acordo com o pesquisador:

**Objetivo Primário:**Examinar as correlações entre o desempenho físico funcional e o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos.

**Objetivo Secundário:**Correlacionar o teste TUG com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos;Relacionar a altura do salto vertical com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos;Comparar a velocidade de caminhada de 6 m com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos.

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

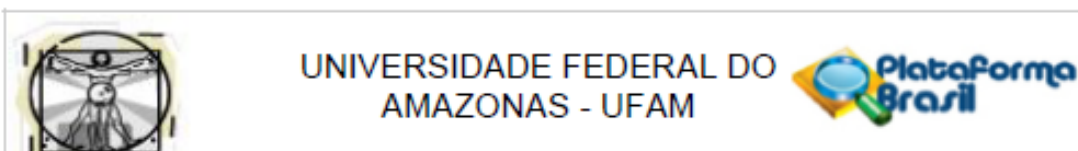
**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

**Telefone:** (92)3305-1181

**E-mail:** cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.758.738

**Metodologia de Análise de Dados:**Análise estatística O pacote SPSS Statistical Software (versão 25.0) e Graph Pad Prism (versão 6.0) serão usados para analisar todos os dados. Os dados serão analisados inicialmente por meio de estatística descritiva. Os parâmetros de distribuição normal serão avaliados com o teste de Shapiro-Wilk. A correlação intraclasse de confiabilidade intra examinador será usada para refletir a variação nos dados medidos por um avaliador em dois ou mais ensaios e classificados de acordo com Koo & Li (2016). Valores  $<0,5$  serão indicativos de confiabilidade pobre,  $0,5-0,75$  confiabilidade moderada,  $> 0,75-0,9$  confiabilidade boa e  $> 0,90$  confiabilidade excelente.A correlação de Pearson ( $r$ ) será calculada em duas condições como segue: DFF (ou seja, altura do salto vertical e teste de caminhada de 6 m com e sem tarefa dupla motora) e déficit MDDv. Os valores de correlação de Pearson ( $r$ )  $<\pm 0,2$  serão indicativos de correlação fraca,  $\pm 0,3$  a  $\pm 0,5$  correlação justa,  $> \pm 0,5$  a  $\pm 0,7$  correlação moderada,  $> \pm 0,7$  a  $\pm 0,9$  correlação muito forte e  $> \pm 0,9$  correlação perfeita (Akoglu, 2018).

**Critério de Inclusão:**Para serem incluídos, os voluntários devem ter 60 anos de idade ou mais e ser capazes de completar a bateria de testes.

**Critério de Exclusão:**Serão excluídos "aqueles que praticaram treinamento resistido nos três meses anteriores ao estudo, ou que possuam doença cardiovascular instável, disfunção do sistema endócrino, diabetes, problemas sensoriais, doença musculoesquelética e / ou neuromuscular ou dor crônica em membros inferiores e desconforto musculoesquelético que impede o exercício.

**Tamanho da Amostra no Brasil:**100

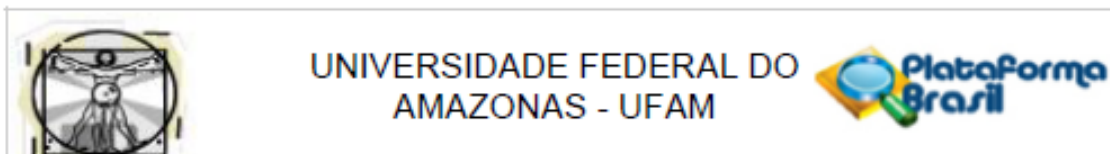
**Objetivo da Pesquisa:**

De acordo com o pesquisador:

**Objetivo Primário:**Examinar as correlações entre o desempenho físico funcional e o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos.

**Objetivo Secundário:**Correlacionar o teste TUG com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos;Relacionar a altura do salto vertical com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos;Comparar a velocidade de caminhada de 6 m com o déficit de velocidade de mudança de direção em idosos.

**Endereço:** Rua Teresina, 495  
**Bairro:** Adrianópolis **CEP:** 69.057-070  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)3305-1181 **E-mail:** cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.758.738

Medicina.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Folha de Rosto: Consta no protocolo de pesquisa DE FORMA ADEQUADA;
2. Termo de Anuência: Foi apensado ao protocolo de pesquisa;
3. Instrumentos da Pesquisa: CONSTA NO PROJETO DE PESQUISA;
4. Projeto de Pesquisa: ADEQUADO
5. TCLE: ADEQUADO

**Recomendações:**

Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares. A aprovação do protocolo neste Comitê NÃO SOBREPÕE eventuais restrições ao início da pesquisa estabelecidas pelas autoridades competentes, devido à pandemia de COVID-19. O pesquisador(a) deve analisar a pertinência do início, segundo regras de sua instituição ou instituições/autoridades sanitárias locais, municipais, estaduais ou federais.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

NÃO ENCONTRADO NENHUM ÓBICE ÉTICO NO PROTOCOLO DE PESQUISA.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja APROVADO, pois o pesquisador cumpriu RIGOROSAMENTE as determinações da Res. 466/2012.

É o parecer

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1718085.pdf	25/05/2021 23:07:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_deficit_MDDv_ALUISIO.docx	25/05/2021 22:56:07	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP_.pdf	25/05/2021 22:55:22	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_DEFICT_MDDv_ALUISIO.docx	05/05/2021 16:35:14	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

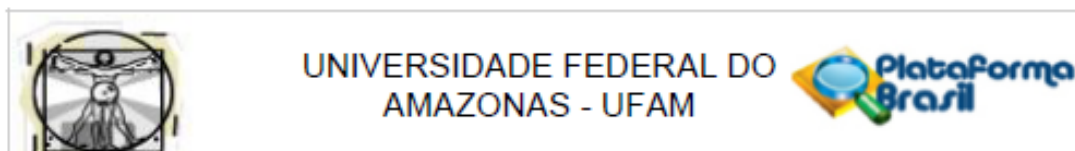
CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.758.738

Medicina.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Folha de Rosto: Consta no protocolo de pesquisa DE FORMA ADEQUADA;
2. Termo de Anuência: Foi apensado ao protocolo de pesquisa;
3. Instrumentos da Pesquisa: CONSTA NO PROJETO DE PESQUISA;
4. Projeto de Pesquisa: ADEQUADO
5. TCLE: ADEQUADO

**Recomendações:**

Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares. A aprovação do protocolo neste Comitê NÃO SOBREPÕE eventuais restrições ao início da pesquisa estabelecidas pelas autoridades competentes, devido à pandemia de COVID-19. O pesquisador(a) deve analisar a pertinência do início, segundo regras de sua instituição ou instituições/autoridades sanitárias locais, municipais, estaduais ou federais.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

NÃO ENCONTRADO NENHUM ÔBICE ÉTICO NO PROTOCOLO DE PESQUISA.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja APROVADO, pois o pesquisador cumpriu RIGOROSAMENTE as determinações da Res. 466/2012.

É o parecer

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1718085.pdf	25/05/2021 23:07:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_deficit_MDDv_ALUISIO_.docx	25/05/2021 22:56:07	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP_.pdf	25/05/2021 22:55:22	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_DEFICT_MDDv_ALUISIO.docx	05/05/2021 16:35:14	ALUISIO AVELINO PINTO	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

## 11. APÊNDICE A – COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE E COEFICIENTE DE CREDIBILIDADE

Todos os oito testes de desempenho físico funcional demonstraram excelente confiabilidade com um coeficiente de correlação intraclassa (CCI) das medidas com valores  $> 0,90$ . Assim como os valores do cálculo do erro técnico de medida (ETM) absoluto para o coeficiente de credibilidade (R) onde todos os valores das medidas foram  $> 0,8$  (excelente) determinando que não há influência do avaliador nas medidas tomadas (tabela 1).

Coeficiente de correlação intraclassa (CCI) e coeficiente de credibilidade (R)

Medida	CCI	Intervalo de Confiança (95%)		Classificação	R	Classificação
		Inferior	Superior			
<b>Preensão manual (DIR)</b>	0,905	0,792	0,952	Excelente	0,88	Excelente
<b>Preensão manual (ESQ)</b>	0,971	0,960	0,979	Excelente	0,92	Excelente
<b>Salto agachado</b>	0,943	0,895	0,971	Excelente	0,91	Excelente
<b>Salto contra movimento</b>	0,927	0,865	0,963	Excelente	0,81	Excelente
<b>TSL5V</b>	0,938	0,884	0,967	Excelente	0,93	Excelente
<b>TUG</b>	0,984	0,968	0,993	Excelente	0,95	Excelente
<b>TUG adaptado</b>	0,974	0,957	0,985	Excelente	0,94	Excelente
<b>Caminhada 6m</b>	0,961	0,936	0,977	Excelente	0,93	Excelente
<b>T4PQ</b>	0,977	0,954	0,988	Excelente	0,98	Excelente

Nota: TSL5V- Teste sentar e levantar cinco vezes; TUG- *turn up and go*; T4PQ- teste dos quatro passos no Quadrado.

## 12. APÊNDICE B – TESTE DE NORMALIDADE

	Testes de Normalidade					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
PMD	,075	44	,200	,985	44	,845
PMD_N	,066	44	,200	,972	44	,352
PME	,125	44	,083	,949	44	,050
PME_N	,069	44	,200	,988	44	,924
T4PQ	,195	44	,000	,780	44	,000
SL5V	,129	44	,064	,909	44	,002
V_SL5V	,050	44	,200	,986	44	,875
PO_SL5V	,078	44	,200	,981	44	,666
SA_	,138	44	,036	,961	44	,141
V_SA	,150	44	,015	,957	44	,101
PO_SA	,086	44	,200	,967	44	,227
FO_SA	,077	44	,200	,968	44	,264
SCM	,105	44	,200	,953	44	,073
V_SCM	,095	44	,200	,974	44	,426
PO_SCM	,102	44	,200	,951	44	,058
FO_SCM	,073	44	,200	,977	44	,521
TUG	,119	44	,130	,913	44	,003
V_TUG	,081	44	,200	,981	44	,668
TUG_A	,084	44	,200	,982	44	,700
V_TUG_A	,093	44	,200	,983	44	,756
C6M	,099	44	,200	,969	44	,268
V_C6M	,114	44	,182	,945	44	,037
COD_DEFICIT	,107	44	,200	,953	44	,071
COD_DEFICIT_A	,128	44	,067	,973	44	,380
COD_%	,082	44	,200	,986	44	,850
COD_A_%	,125	44	,083	,950	44	,054
FES-I	,474	43	,000	,524	43	,000
CAIDOR	,537	43	,000	,280	43	,000

\*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

### 13. APÊNDICE C - CÁLCULO AMOSTRAL

O tamanho da amostra foi calculado para detectar efeitos mínimos significativos na variável de desempenho físico (ARRIETA *et al.*, 2018). A variável T4PQ foi a que demonstrou um maior  $n$  amostral. Para um tamanho de efeito de 0,41 foi obtida a necessidade de uma amostra de 40 participantes, sendo assim, esse valor foi prospectado como valor amostral a atender os objetivos exposto no presente estudo piloto, aceitando um risco alfa de 0,05 e um risco beta de 0,20 em contraste bilateral.

Análise de cálculo amostral

Variável	Análise	R <sup>2</sup>	Tamanho do Efeito	Total da amostra	Referência
PMD normalizada		0,218	0,466	31	Piloto
PME normalizada		0,213	0,461	32	Piloto
V_SA		0,190	0,435	36	Piloto
V_SCM	Correlação Pearson (Bootstrap)	0,185	0,430	38	Piloto
V_TSL5V		0,276	0,525	24	Piloto
V_TUG		0,300	0,547	21	Piloto
V_TUG_A		0,239	0,488	29	Piloto
V_TC6M		0,906	0,951	04	Piloto
T4PQ		0,172	0,414	40	Piloto

Nota: Preensão Manual Direita (PMD) e Esquerda (PME); Velocidade do Salto Agachado (V\_SA) e Salto com Contra movimento (V\_SCM); Velocidade do teste de sentar e levantar cinco vezes (V\_TSL5V); Velocidade do teste TUG (V\_TUG) e TUG adaptado (V\_TUG\_A); Velocidade do teste de caminhada de seis metros (V\_TC6M); e Tempo no teste de quatro passos no quadrado (T4PQ). R<sup>2</sup>= variância compartilhada.

## 14. APENDICE D – CORRELAÇÃO DOS TESTES FUNCIONAIS

Foi experimentada uma correlação entre os testes TUG e o TUGA com os testes que compõe os déficits de MDDv ( $V_{TC6M} - V_{TUG}$ ) e MDDvA ( $V_{TC6M} - V_{TUGA}$ ), pois achou-se que o TUGA (saindo da posição em pé) poderia vir a ter um melhor desfecho de déficit que o TUG (saindo da posição sentada). Isto se mostrou a princípio promissor pelo fato da  $V_{TUGA}$  correlacionar-se tão bem com os desfechos nos testes de DFF quanto a  $V_{TUG}$  (Tabela 2, 3, 4, 5 e 6).

Ao correlacionar os testes que compõe o déficit MDDv ( $V_{TC6M} - V_{TUG}$ ) e déficit MDDvA ( $V_{TC6M} - V_{TUGA}$ ) com os desfechos nos testes funcionais, foi possível observar que a força no TSL5V correlacionou significativamente com a  $V_{TC6M}$  (-0,347) e a  $V_{TUGA}$ , contudo não foi observada correlação com as demais variáveis (força de salto agachado e contra movimento) (tabela 2). Em uma sequência foi observada que a  $V_{TUG}$  correlacionou-se significativamente com a potência no salto agachado (PO\_SA) e contra movimento (PO\_SCM), mas a potência no teste de sentar e levantar cinco vezes (PO\_TSL5V) não apresentou correlação (tabela 3).

Tabela 2. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de força nos testes.

	FOR_SA (Kg/f)	FOR_SCM (Kg/f)	FOR_TSL5V (Kg/f)
V_TC6M (m.s)	-0,124	-0,149	-0,347*
V_TUG (m.s)	-0,015	0,013	-0,233
V_TUGA (m.s)	-0,064	-0,054	-0,347*

Nota: V\_TC6M: Teste de velocidade de caminhada de seis metros; V\_TUG: velocidade no TUG; V\_TUGA: velocidade no TUG adaptado; FOR\_SA: força no salto agachado; FOR\_SCM: força no salto contra movimento; e FOR\_TSL5V: força no teste de sentar e levantar cinco vezes. \*( $p < 0,05$ ).

Tabela 3. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de potência nos testes.

	PO_SA (w)	PO_SCM (w)	PO_TSL5V (w)
V_TC6M (m.s)	0,199	0,208	-0,037
V_TUG (m.s)	0,302*	0,307*	0,143
V_TUGA (m.s)	0,261	0,289	0,021

Nota: V\_TC6M: Teste de velocidade de caminhada de seis metros; V\_TUG: velocidade no TUG; V\_TUGA: velocidade no TUG adaptado; PO\_SA: potência no salto agachado; PO\_SCM: potência no salto contra movimento; e PO\_TSL5V: potência no teste de sentar e levantar cinco vezes. \*( $p < 0,05$ ).

Os desfechos de velocidade nos testes de salto agachado ( $V_{SA}$ ) e salto contra movimento ( $V_{SCM}$ ) se correlacionaram significativamente com a  $V_{TC6M}$ ,  $V_{TUG}$  e  $V_{TUGA}$  ( $p < 0,01$ ), mas a velocidade no teste de sentar e levantar cinco vezes correlacionou significativamente apenas com a  $V_{TUG}$  (0,428,  $p < 0,01$ ) e  $V_{TUGA}$  (0,359,  $p < 0,05$ ) (tabela 4). Quando foi correlacionado o desfecho clínico dos testes, foi possível observar que os testes de altura no salto agachado (SA) e contra movimento



(SCM) e o tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V) obtiveram significância estatística com todos os testes que compõem o déficit MDDv e déficit MDDvA ( $p < 0,01$ ) (tabela 5).

Tabela 4. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos de velocidade nos testes.

	V_SA (m.s)	V_SCM (m.s)	V_TSL5V (m.s)
V_TC6M (m.s)	0,421**	0,422**	0,280
V_TUG (m.s)	0,444**	0,472**	0,428**
V_TUGA (m.s)	0,458**	0,476**	0,359*

Nota: V\_TC6M: Teste de velocidade de caminhada de seis metros; V\_TUG: velocidade no TUG; V\_TUGA: velocidade no TUG adaptado; V\_SA: velocidade no salto agachado; V\_SCM: velocidade no salto contra movimento; e V\_TSL5V: velocidade no teste de sentar e levantar cinco vezes. \*\*( $p < 0,01$ ) \*( $p < 0,05$ ).

Tabela 5. Correlação entre os testes que compõe o MDDv e MDDvA e desfechos clínicos nos testes.

	SA (cm)	SCM (cm)	TSL5V (s)
V_TC6M (m.s)	0,446**	0,443**	-0,428**
V_TUG (m.s)	0,470**	0,490**	-0,532**
V_TUGA (m.s)	0,489**	0,503**	-0,508**

Nota: V\_TC6M: Teste de velocidade de caminhada de seis metros; V\_TUG: velocidade no TUG; V\_TUGA: velocidade no TUG adaptado; SA: altura no salto agachado; SCM: altura no salto contra movimento; e TSL5V: tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes. \*\*( $p < 0,01$ ).

Na tabela 6 foi possível analisar que o teste de quatro passos quadrados (T4PQ) correlacionou significativamente com a velocidade no TUG ( $r = 0,491$ ,  $p < 0,01$ ), com a velocidade no TUGA (V\_TUGA) ( $r = -0,440$ ,  $p < 0,01$ ), com a altura no salto agachado (SA) ( $r = -0,406$ ,  $p < 0,01$ ) e no salto contra movimento (SCM) ( $r = -0,410$ ,  $p < 0,01$ ), pelo tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V) ( $r = 0,504$ ,  $p < 0,01$ ), entretanto não obteve correlação significativa com a velocidade no teste de caminhada de seis metros (V\_TC6M) ( $r = -0,279$ ).

O TUG adaptado (TUGA) obteve uma correlação significativa com a velocidade no teste de caminhada de seis metros V\_TC6M ( $r = -0,800$ ,  $p < 0,01$ ), a altura no salto agachado (SA) ( $r = -0,458$ ,  $p < 0,01$ ) e no salto contra movimento (SCM) ( $r = -0,463$ ,  $p < 0,01$ ), tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V) ( $r = 0,550$ ,  $p < 0,01$ ), com a velocidade no TUG (V\_TUG) ( $r = -0,847$ ,  $p < 0,01$ ). O TUG convencional obteve uma correlação maior do que o TUGA nos testes de altura no SA (0,470) e SCM (0,490), tempo no teste de quatro passos no quadrado (T4PQ) (-0,491) enquanto que o TUGA apresentou correlações maiores do que o TUG na velocidade do teste de caminhada de seis metros (V\_TC6M) e no tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V). Para o questionário de *status* de queda não foi observada nenhuma correlação estatisticamente significativa com os testes funcionais (QSQ), mas para o *Short Falls Efficacy Scale – International* (SHORT FES-I) foi possível notar uma correlação

significativa com a velocidade no TUG (V\_TUG) ( $p < 0,05$ ) e com o tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes (TSL5V) ( $p < 0,01$ ) (tabela 6).

Tabela 6. Correlação entre os testes funcionais e teste de equilíbrio dinâmico e questionário de quedas

	<b>T4PQ (s)</b>	<b>TUG_A</b>	<b>TUG</b>	<b>SHORT FES-I</b>	<b>QSQ</b>
<b>V_TC6M (m.s)</b>	-0,279	-0,800**	-0,626**	-0,132	0,126
<b>V_TUG (m.s)</b>	-0,491**	-0,847**	-0,977**	-0,348*	-0,062
<b>V_TUGA (m.s)</b>	-0,440**	-0,982**	-0,797**	-0,232	0,080
<b>SA (cm)</b>	-0,406**	-0,458**	0,470**	-0,172	-0,075
<b>SCM (cm)</b>	-0,410**	-0,463**	0,490**	-0,224	-0,118
<b>TSL5V (s)</b>	0,504**	0,550**	0,512**	0,396**	-0,102

Nota: V\_TC6M: velocidade no teste de caminhada de seis metros; V\_TUGA: velocidade no TUG adaptado; SA: altura no salto agachado; SCM: altura no salto contra movimento; e TSL5V: tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes; T4PQ: tempo no teste de quatro passos no quadrado; SHORT FES-I: *Short Falls Efficacy Scale – International*; QSQ: Questionário do Status de Quedas. \*\*( $p < 0,01$ ) \*( $p < 0,05$ ).